

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

BAND 36

SEPTEMBER 1957

HEFT 9



PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

September 1957

Heft 9

I. Allgemeines

7993 **Robert Meldau.** *In memoriam Bodo von Borries.* Staub, Düsseldorf 1956, S. 504, Nr. 46. (1. Sept.) Weidemann.

7994 **W. Gentner.** *Nachruf für Walther Bothe.* Z. Naturf. **12a**, 175—177, 1957, Nr. 3. (März.) (Meyrin-Genève, CERN.) Beggerow.

7995 **George A. Campbell, 1870—1954.** Bell Syst. tech. J. **34**, 1—4, 1955, Nr. 1. (Jan.) Weidemann.

7996 **Frederick G. Donnan †.** Z. Elektrochem. **61**, 335 a, 1057, Nr. 3. (31. März.)

7997 **W. Köster.** *Georg Masing †.* Z. Elektrochem. **61**, 227—228, 1957, Nr. 2. (28. Febr.)

7998 **H. Faek.** *Hans-Georg Möller 75 Jahre.* Phys. Bl. **13**, 175—176, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig.)

7999 **James Watt Medal für Walter Bauersfeld.** Phys. Bl. **13**, 176—177, 1957, Nr. 4. (Apr.) Beggerow.

8000 **S. R. de Groot.** *De Europese Organisatie voor Kernfysisch Onderzoek (CERN).* Ned. Tijdschr. Natuurk. **20**, 307—318, 1954, Nr. 12. (Dez.) Weidemann.

8001 **R. E. Franklin and R. L. Gordon.** *Summarized proceedings of a Conference on the Structures of Semi-crystalline and Non-crystalline Materials — London, November 1955.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 385—394, 1956. Nr. 11. (Nov.) Die wichtigsten Vorträge der Tagung für halbkristalline und nichtkristalline Materialien werden einschließlich der Diskussionsbemerkungen ausführlich erläutert. Eine Vortragsgruppe befaßt sich mit der Struktur der verschiedenen Kohlearten. Dabei werden insbesondere die Graphitierung und die Größe und Art kristalliner Bereiche diskutiert. Im Rahmen eines weiteren Hauptthemas werden röntgenographische Untersuchungen an Gläsern, Quarzglas, Flüssigkeiten und anderen ungeordneten Strukturen mitgeteilt. Eine neue Röntgenkammer für Versuche mit Flüssigkeiten ist eingehend beschrieben. Schließlich gibt die dritte Themengruppe einen Einblick in Arbeiten über röntgenographische und lichtmikroskopische Experimente an nichtbiologischen Fasern. Lautz.

8002 J. Heinhold. *Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik in Stuttgart.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 241—243, 1956. Nr. 7/8, (Juli/Aug.)

8003 S. A. Wouthuysen, H. A. Tolhoek en H. J. Groenewold. *Kernmodellen en Kernkrachten. Symposium der Ned. Natuurk. Vereniging 1. Nov. 1954 in Amsterdam.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **20**, 245—279, 1954, Nr. 11. (Nov.)

8004 G. W. Oetjen. *Vacuum Symposium 1954.* Vakuum-Tech. **3**, 62—67, 1954, Nr. 3/4. (Okt.) Mit 33 Vorträgen.

8005 G. Langner und W. Scheffels. *Bericht über die internationale Tagung für Elektronenmikroskopie, London, 15. bis 21. Juli 1954.* Vakuum-Tech. **4**, 30—33, 1955, Nr. 2. (Juni.)

8006 H. Adam. *Internationale Gasentladungstagung in Delft.* Vakuum-Tech. **4**, 40—44, 1955, Nr. 2. (Juni.)

8007 *Industriebericht von derACHEMA XI vom 14. bis 22. Mai 1955 in Frankfurt (Main).* Vakuum-Tech. **4**, 66—69, 1955, Nr. 3. (Aug.)

8008 Walter H. Kohl. *Bericht über die Tagung des Komitees für Vakuum-Technik, Pittsburgh, Pennsylvania (13. bis 15. Oktober 1955).* Vakuum-Tech. **4**, 139—142, 1956, Nr. 7. (Jan.) (Stanford, Calif., Stanf. Univ., Electron. Res. Lab.)

8009 W. D. Wright. *Comptes rendus de la 4^e Réunion. Commission internationale d'Optique. (31. März 1956, Cambridge, Mass.)* Opt. acta **3**, 148—151, 1956, Nr. 3. (Sept.)

8010 *Summer School at the Services Electronic Research Laboratory.* J. Electronics **2**, 493—553, 1956, Nr. 5. (März.)

8011 Hans-Joachim Fischer. *Aufbau eines Multivibrators für Übungszwecke.* Wiss. Z. Univ. Halle **4**, 269—278, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.)

8012 Helmut Bock. *Demonstration der Ultraviolett- und Ultrarotstrahlung im spektralzerlegten Licht.* Wiss. Z. Univ. Halle **4**, 295—301, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.)

8013 E. A. Crosbie and M. Hamermesh. *Clebsch-Gordan coefficients for the symmetric groups.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209—210, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

Schön.

8014 Irwin Miller and John E. Freund. *Some results on the analysis of random signals by means of a cut-counting process.* J. appl. Phys. **27**, 1290—1293, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Blacksburg, Virginia, Polytech. Inst.) Ein stationärer GAUSSscher Prozeß läßt sich durch eine unendliche FOURIER-Reihe darstellen, deren Koeffizienten einer Normalverteilung mit dem Mittelwert Null und der Standard-Abweichung σ_n entsprechen. Die zu erwartende Zahl von Nullstellen einer solchen Funktion in einem kurzen Zeitintervall ist von RICE angegeben worden. STEINBERG und Mitarbeiter leiteten eine Formel für die Varianz dieser Verteilung ab. Vff. verallgemeinern diese Resultate, indem sie sich nicht auf die Nullstellen der Funktion beschränken, sondern die Stellen betrachten, an denen die Funktion den Wert Θ annimmt („cut at Θ “). Ferner wird die Kovarianz der Zahlen von zwei Θ -Stellen (Θ_1 und Θ_2) angegeben. Die abgeleiteten Formeln können dazu dienen, an vorgegebenen Zeitfunktionen zu prüfen, ob sie GAUSS-Charakter haben

Kallenbach.

8015 Petar B. Madić. *A method of solving ill-conditioned systems of linear simultaneous algebraic equations.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **6**, 1956, S. 75—86. (März.) (Orig. engl.)

8016 Petar B. Madić. *Transformation of ill-conditioned systems into well-conditioned.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **6**, 1956, S. 87—91. (März.) (Orig. engl.) Weidemann.

8017 C. J. Sumner. *A reversible message register.* J. sci. Instrum. **33**, 505—506, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Victoria, Aust., C. S. I. R. O., Div. Meteorol. Phys.) Durch den Zusammenbau zweier Post-Gebührenzähler konstruiert Vf. einen Zähler mit zwei Betätigungsspulen, die gegensinnig (Addition, Subtraktion) auf das Zählwerk einwirken. Ausführliche Beschreibung der Konstruktion mit technischer Zeichnung. G. Jürgens.

8018 M. S. M. Abou-Hussein. *A trigonometric analogous computer using linear elements.* J. sci. Instrum. **34**, 126—127, 1957, Nr. 3. (März.) (Giza, Egypt, Univ. Cairo.) Angabe der natürlichen trigonometrischen Funktionen der Winkel zwischen 0 und 90°. RC-Kreis mit Potentiometereinstellung und Schaltern. Zweck: Lösung trigonometrischer Gleichungen. Weidemann.

8019 Dušan M. Mitrović. *Sur certaines applications des organes à fonctionnement discontinu dans le calcul analogique.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **4**, 1954, S. 1—11. (Juni.) (Orig. franz.) Weidemann.

8020 Victor Lalan. *Sur la rotation spatiale associée à un cycle de Lorentz.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2297—2299, 1953, Nr. 24. (15. Juni.) Führt man eine Folge von LORENTZ-Transformationen durch, bei der man schließlich in das anfängliche Bezugssystem zurückkehrt, so ändert sich im allgemeinen die Lage der räumlichen Achsen. Diese Drehung läßt sich durch eine Parallelverschiebung (im RIEMANNschen Raum) beschreiben. H. Kümmel.

8021 Giovanni Lampariello. *L'equazione generale delle onde elettromagnetiche dei corpi in moto.* Atti Accad. Lincei **17**, 222—228, 1954, Nr. 5. (Nov.)

8022 Giovanni Carlini. *Intorno alle omografie elettrica e magnetica associate alle onde piane nei corpi in moto.* Atti Accad. Lincei **17**, 358—361, 1954, Nr. 6. (Dez.) Weidemann.

8023 Parviz Merat. *Einstein's generalization of the gravitation theory and the Maxwell-Lorentz theory of electromagnetism.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 208, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Maryland.) Schön.

8024 N. H. March. *The Thomas-Fermi approximation in quantum mechanics.* Advanc. Phys. **6**, 1—104, 1957, Nr. 21. (Jan.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Der zusammenfassende Bericht behandelt die erweiterten Anwendungen, die die THOMAS-FERMI-Näherung, die ursprünglich nur zur Berechnung der Elektronendichteverteilungen in schweren Atomen eingeführt worden war, inzwischen erfahren hat: Überblick über die Grundgleichungen der Theorie und die Lösungstypen; Atome, insbesondere Bindungsenergien; Molekulartheorie, insbesondere mehratomige Moleküle; Festkörper, ideale und gestörte Kristalle; Materie unter hohem Druck, insbesondere Sternmaterie; kritische Erörterung der verschiedenen Verallgemeinerungen der THOMAS-FERMI-Näherung (u. a. WEISZÄCKER und PLASKETT, SWIATECKI, relativistische Erweiterung) und ihrer Grundlagen. Joerchel.

8025 N. H. March. *A variational method for the calculation of particle densities and sums of eigenvalues in wave mechanics.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 169—175 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Univ. Sheffield, Dep. Phys.) Das von **MACKE** (Ber. **35**, 2269, 1956) angegebene Verfahren wird für den Fall der Bewegung von Teilchen in einem gemeinsamen eindimensionalen Potential durchgerechnet. Die Rechnung führt auf eine EULERSche Gleichung. Aus deren Lösung läßt sich die exakte Erfüllung des Virialtheorems beweisen. Approximationen, die nicht optimal im Sinne der verwendeten Variationsmethode sind, werden diskutiert und die Beziehungen zur THOMAS-FERMI-Methode und zum WEIZSÄCKERSchen Verfahren erörtert. Als numerisches Beispiel wird der harmonische Oszillator behandelt und daran ein Vergleich zwischen den verschiedenen Verfahren und den exakten Werten durchgeführt, aus dem hervorgeht, daß die hier besprochene Variationsmethode nicht nur mit der optimalen, sondern auch mit anderen guten Näherungen wesentlich bessere Ergebnisse liefert als die älteren Verfahren.

G. Schumann.

8026 T. E. Hull and R. S. Julius. *Enclosed quantum mechanical systems.* Canad. J. Phys. **34**, 914—919, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Math. Dep.) Eine allgemeine asymptotische Formel für die Eigenwerte bei eingeschlossenem System wird abgeleitet, bei der die Kenntnis der Lösungen des nichteingeschlossenen Systems als bekannt vorausgesetzt wird. Leisinger.

8027 F. Cap. *On the causal interpretation of quantum theories.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 418—432, 1956, Nr. 3. (Innsbruck, Univ., Inst. Theor. Phys.) Einleitend gibt Vf. eine exakte Definition des Begriffs „kausal“: Kausal verläuft ein Vorgang genau dann, wenn er sich eindeutig, vollständig und exakt abschließend durch Differentialgleichungen mit Rand- und Anfangsbedingungen beschreiben läßt. In diesem Sinne ist z. B. die SCHRÖDINGERSche Fassung der nichtrelativistischen Quantenmechanik kausal (aber unanschaulich), die HEISENBERGSche nichtkausal (jedoch anschaulich). Dann diskutiert Vf. die Möglichkeit, durch Einführung von Dämpfungskräften in die klassischen Theorien die Quantenzustände formal auf klassisch-kausalem Wege zu erhalten. Als Beispiele werden die BOHRschen Bahnen des Wasserstoffatoms und die stationären Zustände des harmonischen Oszillators durchgerechnet. Abschließend wird betont, daß sich die Akausalität atomarer Phänomene nur im Rahmen der relativistisch invarianten Quantentheorien der Wellenfelder verstehen läßt. Es wird skizziert, wie sich die Quantisierung der Gesamtenergie auch hier formal durch eine klassische Methode erhalten läßt.

Faissner.

8028 F. Bopp. *Note on a surprising result in field-mechanics.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 469—473, 1956, Nr. 3. (München, Univ., Inst. Theor. Phys.) Vf. zeigt, daß in der von ihm aufgestellten klassischen Feldmechanik strahlungslose Zustände auftreten, wenn man den MAXWELL-LORENTZschen Ausdruck für die Strahlungskraft geeignet abändert. Insbesondere kann man die Strahlungskraft so wählen, daß als strahlungslose Zustände gerade die BOHRschen Bahnen des Wasserstoffatoms auftreten. Welche Beziehung ganz allgemein zwischen den strahlungslosen Bahnen der Feldmechanik und Quantenzuständen besteht, ist noch ungeklärt.

Faissner.

8029 I. Fujiwara. *On the basic formulation of classical and quantum theories.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1575—1579, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Sakai, Japan, Univ. Osaka Prefecture, Dep. Phys.) Vf. sucht zu zeigen, daß das dynamische Prinzip der Quantenmechanik eine Folge ist von gewissen formalen Bedingungen im HILBERT-Raum einerseits und der Forderung des Determinismus im Makroskopischen mit der Existenz des Wirkungsquantums kombiniert andererseits.

Grawert.

8030 Carl-Erik Fröberg. *Numerical treatment of Coulomb wave functions.* Rev. mod. Phys. **27**, 399—411, 1955, Nr. 4, I. Teil. (Okt.) (Lund, Sweden, Univ., Dep. theor. Phys.) Zusammenstellung von Methoden, die für die numerische Berechnung der COULOMB-Wellenfunktionen mit hoher Genauigkeit geeignet sind. Grawert.

8031 Richard E. Trees. *Application of the Rayleigh-Schrödinger perturbation theory to the hydrogen atom.* Phys. Rev. (2) **102**, 1553—1556, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Betrachtet man von der COULOMB-Energie $-\text{Ze}^2/r$ den Anteil $-(Z-Z_1)e^2/r$ als Störenergie und berechnet den Grundzustand des Wasserstoffatoms, so erhält man in zweiter Näherung, wenn man von $Z_1 = 0$ ausgeht, eine falsche Bindungsenergie. Führt man dagegen den Grenzübergang $Z_1 \rightarrow 0$ nach der Rechnung aus, so erhält man trotzdem richtige Resultate. Entwickelt man die Eigenfunktionen des ungestörten Operators nach den Eigenfunktionen des Gesamt-HAMILTON-Operators, so sind die Entwicklungskoeffizienten als Funktionen von Z_1 , $Z-Z_1$ nur dann nach Potenzen von $Z-Z_1$ entwickelbar, wenn $|(Z-Z_1)| < Z_1$ ist. Wenn man die Rechnungen auf einer EINSTEINSchen Hyperfläche durchführt, kann die gesamte COULOMB-Energie als Störung behandelt werden. Die Störungsrechnung in höherer als 2. Ordnung liefert die richtigen Energie-Eigenwerte. Petzold.

8032 Francis N. Glover and Zeno V. Chraplyvy. *Reduction of relativistic wave equations and the „contact interaction“.* Phys. Rev. (2) **103**, 821—824, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Saint Louis, Miss., Univ.) Zur Reduktion der mehrkomponentigen relativistischen Ein- und Zwei-Teilchen-Gleichungen kann man 1. darauf fußen, daß einige Komponenten des Spinors größer sind als andere oder 2. eine Folge von kanonischen Transformationen vornehmen (FOLDY-WOUTHUYSEN). Vff. geben eine Neuformulierung des Vorganges nach 1 und zeigen die Äquivalenz der beiden Reduktions-Verfahren bis zu Gliedern proportional $1/c^2$. Grawert.

8033 Eugene Feenberg. *Invariance property of the Brillouin-Wigner perturbation series.* Phys. Rev. (2) **103**, 1116—1119, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Wayman Crow Lab. Phys.) Spaltet man für die Störungsrechnung nach BRILLOUIN-WIGNER den HAMILTON-Operator H statt in $H_0 + W$ in $H'_0 + W'$ mit $H'_0 = H_0 + \lambda(H_0 - E)$, $W' = W - \lambda(H_0 - E)$ auf, so bleibt die Störungsrechnung invariant, (d. h. führt in jeder Näherung zu den gleichen Ergebnissen). Das gleiche gilt für $H'_0 = H_0 + c$, $W' = W - c$. Diskussion der optimalen Wahl von λ bzw. c . Grawert.

8034 George Allen Baker Jr. *Degeneracy of the n -dimensional, isotropic, harmonic oscillator.* Phys. Rev. (2) **103**, 1119—1120, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Der HAMILTON-Operator $H = \sum \alpha_i^* \alpha_i$ ist invariant gegen Transformationen $\alpha'_i = \sum U_{ik} \alpha_k$ mit unitärer Matrix U . Die Dimensionen der irreduziblen Darstellungsräume dieser unitären Gruppe im HILBERT-Raum sind gleich den Entartungsgraden der einzelnen Energie-Eigenwerte des harmonischen Oszillators. Grawert.

8035 Peter G. Bergmann. *Lagrangians of high differential order.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 208, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Syracuse Univ.) Schön.

8036 N. L. Balazs. *The energy-momentum tensor of the electromagnetic field inside matter.* Phys. Rev. (2) **91**, 408—411, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Dublin, Irel., Inst. Adv. Stud.) Mit Hilfe eines Gedankenexperiments wird gezeigt, daß der Energie-Impuls-Tensor des elektromagnetischen Feldes innerhalb von Materie symmetrisch sein muß. Faissner.

8037 B. d'Espagnat and J. Prentki. *Symmetries in isotopic spin space and the charge operator.* Phys. Rev. (2) **102**, 1684—1685, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Geneva, Switzerl., CERN.) Es besteht zwischen der Ladung Q und dem Symmetrieoperator B , der erst eine Drehung um die 3-Achse im isotopen Spinraum und dann Spiegelung am Nullpunkt erzeugt, die für alle Feldtypen gültige Beziehung $e^{iQ\pi} = B$.

Petzold.

8038 Irwin Goldberg, Allen Janis, Ezra Newman and Peter G. Bergmann. *Canonical transformations and commutators in the Lagrangian formalism.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 208, 1956, Nr. 4. (26. April.) (S. B.)

Schön.

8039 Peter G. Bergmann, Irwin Goldberg, Allen Janis and Ezra Newman. *Canonical transformations and commutators in the Lagrangian formalism.* Phys. Rev. (2) **103**, 807—813, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Syracuse, N. Y. Univ., Dep. Phys.) Vf. beschäftigen sich in Fortsetzung früherer Arbeiten (PEIERLS (Ber. **34**, 844, 1955; BERGMANN und SCHILLER, Ber. **34**, 1583, 1955) mit der Einführung einer Kommutator-Algebra (und damit der Quantisierung) in Feldtheorien, die von einem LAGRANGE-Formalismus mit Variationsprinzip ausgehen, ohne dabei den HAMILTON-Formalismus zu benutzen.

Grawert.

8040 P. W. Higgs. *Vacuum expectation values as sums over histories.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1262—1273, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Edinburgh, Tait Inst. Math. Phys.) In FEYNMANS Formulierung der Quantenmechanik sind die Vakuum-Erwartungswerte mit Hilfe von Funktionalintegralen, „Sums over histories“, zu berechnen. Vf. diskutiert, daß die Auswertung dieser Integrale nur dann zu den gewünschten Vakuum-Werten führt, wenn gewisse Grenzübergänge in passender Weise durchgeführt werden.

Grawert.

8041 J. M. Cook. *On the vanishing of the interaction Hamiltonian.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1585—1586, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Vf. führt einen Beweisgang, nach dem die Punktwechselwirkung zweier quantisierter Felder nur wie ein Vielfaches des Einsoperators wirken sollte.

Grawert.

8042 David Finkelstein. *Spins of relativistic fields.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 208, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Stevens Inst. Technol., New York Univ.)

8043 G. R. Allecock. *Renormalization of electrodynamics.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 208—209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Ottawa, Nat. Res. Counc.)

8044 Michel Baranger. *Variational method for field-theoretical scattering problems.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

Schön.

8045 R. Gatto. *Quantum numbers of the Lee-Yang parity doublets theory of strange particles.* Z. Phys. **147**, 261—263, 1957, Nr. 3. (10. Jan.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Vf. diskutiert Folgerungen aus der Annahme, daß der Operator der Paritätskonjugation vertauschbar mit isotopem Spin usw. ist. Auswahlregeln für Prozesse: Nukleon + Antinukleon \rightarrow 2 K-Mesonen.

Grawert.

8046 J. Rayski. *Bilocal field theories and their experimental tests.* I. Nuovo Cim. (10) **4**, 1231—1241, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Toruń, Poland, Nicholas Copernicus Univ.; Inst. theór. Phys.) Vf. macht einleitend plausibel, daß die Baryonenmassen im wesentlichen mechanische Massen sind und daß die Feldmasse nur ungefähr 80 Elektronenmassen beiträgt. Es scheint deshalb gerechtfertigt, ein Massen-

spektrum der Baryonen aus einer Feldgleichung für das freie Teilchen abzuleiten. Vf. diskutiert folgende bilokale (d. h. nichtlokale) Feldgleichung: $(p^2 + k^2) \psi(x, u) = 0$. p ist dabei der Impulsoperator im Raum-Zeit-Kontinuum (x -Raum), k der entsprechende Differentialoperator in einem dreidimensionalen, euklidischen u -Raum, der sich mit dem Isotopenspinraum identifizieren läßt. k^2 spielt die Rolle eines Massenoperators. Diskrete Massenwerte werden durch die Nebenbedingung erzwungen: $p^2 + u^2 = 0$. Vf. zeigt, daß sich die übliche Klassifizierung der Elementarteilchen entsprechend ihren Transformationseigenschaften im normalen und „Iso“-Raum zwanglos ergibt. Für das Massenspektrum von Isofermionen erhält er: $l^{-1} \sqrt{n+1}$, für das von Isobosonen $l^{-1} \sqrt{n(n+1)}$. Setzt man für die inverse Elementarlänge die Protonenmasse ein, so erhält man aus den beiden Formeln Massenwerte, die den experimentellen für das Δ^0 , Ξ^- und EISENBERG-Teilchen sehr nahe kommen. Faissner.

8047 L. Tenaglia. *Proprietà elettromagnetiche del protone e rinormalizzazione della costante d'accoppiamento.* Nuovo Cim. (10) 5, 220—228, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Bari, Univ., Ist. Fis.) Vf. berechnet auf Grund der relativistischen Störungstheorie für schwache Koppelung die Wechselwirkung zwischen Proton und pseudoskalarem Mesonfeld unter Annahme des statischen Modells für die Quellen des elektrischen und magnetischen Feldes. Er weist nach, daß eine Renormalisierung, welche nur die divergenten Terme der Matrix-Elemente 1. und 2. Ordnung eliminiert, nicht ausreicht, um physikalisch konsistente Ergebnisse zu erzielen. (Übersetzung der engl. Zfg.) Pfozter.

8048 L. Tenaglia. *Struttura del protone o scattering elettrone-protone.* Nuovo Cim. (10) 5, 229—241, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Bari, Univ., Ist. Fis.) Die Ladungsdichte der das Proton umgebenden π -Mesonenwolke und die Dichteverteilung des magnetischen Momentes wird nach der von CINI und FUBINI, sowie MIJAZAWA entwickelten Methode berechnet. Daraus wird der differentielle Streuquerschnitt nach der BORNschen Näherung für elastisch gestreute Elektronen von 188 MeV abgeleitet. Die Ergebnisse stimmen vorzüglich mit den experimentellen Streuquerschnitten von MCALLISTER und HOFSTADTER überein. Für noch höhere Energien kann eine brauchbare Beziehung unter Berücksichtigung der Tatsache angegeben werden, daß in diesem Fall nur ein kleiner Anteil des Mesonfeldes zur Streuung beiträgt. Pfozter.

8049 N. Nakanishi. *On Lehmann's method of renormalization.* Nuovo Cim. (10) 5, 520—522, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Kyoto, Japan, Univ.) Der Autor zeigt, daß die LEHMANNsche Methode der Beseitigung von Divergenzen in der Quantenfeldtheorie identisch ist mit der von DYSON 1949 angegebenen Methode der Renormierung. Er untersucht in dieser Arbeit jedoch außer stabilen Teilchen auch instabile. Bei den letzteren tritt an die Stelle der Funktion $\rho(u)$ eine Pseudofunktion $\bar{\rho}(u)$. Dadurch kann $\bar{\rho}^* \cdot \bar{\rho}$ nicht mehr als Wahrscheinlichkeitsdichte gedeutet werden. Rupp.

8050 F. Mandl. *Dispersion relations for forward scattering of spin zero particles by an extended potential.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 183—187, 1957, Nr. 3 (Nr. 447A). (1. März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Vf. behandelt die Streuung relativistisch beschriebener skalarer oder pseudoskalarer Teilchen an einem reellen dreidimensionalen nichtrelativistischen Potential mittels der GOLDBERGERschen Methode. Es handelt sich also um nur ein quantisiertes Feld, doch besteht keine Impulserhaltung, und das kompliziert das Problem. Der Beitrag gebundener Zustände wird streng berücksichtigt mittels der Residuen der entsprechenden Wellenfunktionen im Impulsraum bei den Resonanzenergien.

Die Rechnung entspricht der Streuung von Mesonen an einem Kern, der durch ein optisches Modell mit reellem Potential beschrieben ist. Sie ist zu idealisiert, als daß man die Ergebnisse mit dem Experiment vergleichen könnte.

G. Schumann.

8051 N. G. van Kampen. *S-matrix and causality condition. I. Maxwell field.* Phys. Rev. (2) **89**, 1072—1079, 1953, Nr. 5. (1. März.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Aus der Kausalitätsbedingung wird für die Streuung des elektromagnetischen Feldes an einem zentralsymmetrischen, festen Streuzentrum wird hergeleitet, daß die S-Matrix eine eindeutige analytische Fortsetzung hat, deren einzige Singularitäten Pole in der unteren Halbebene sind, und deren Verhalten im Unendlichen wohlbestimmt ist.

Faissner.

8052 N. G. van Kampen. *S-matrix and causality condition. II. Nonrelativistic particles.* Phys. Rev. (2) **91**, 1267—1276, 1953, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die Kausalitätsbedingung wird für die Streuung nichtrelativistischer Teilchen umformuliert zu: Zu jeder Zeit soll die Wahrscheinlichkeit, das Teilchen außerhalb des Streuzentrums zu finden ≤ 1 sein. Daraus folgt für kugelsymmetrische Wellen, daß S als Funktion des Impulses p im ersten Quadranten analytisch und holomorph ist und daß $e^{iap} S_{(p)}$ einen Imaginärteil ≤ 1 hat. a ist dabei der Radius des Streuzentrums. Daraus läßt sich eine explizite Integraldarstellung und eine Produktentwicklung für S ableiten.

Faissner.

8053 Jon Mathews. *Compton scattering and bremsstrahlung of spin- $3/2$ particles.* Phys. Rev. (2) **102**, 270—274, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) In der FIERZ-PAULI Theorie der Teilchen mit dem Spin $3/2$ wird in BORNscher Näherung der Wirkungsquerschnitt für die COMPTON-Streuung berechnet. Der Wirkungsquerschnitt der Bremsstrahlung wird mit Hilfe der Methode der virtuellen Quanten abgeschätzt. Dessen Größe schließt die Möglichkeit aus, daß das μ -Meson ein Spin $3/2$ Teilchen ist.

Petzold.

8054 M. Cini and S. Fubini. *Exact sum rules in the fixed-source meson theory.* Phys. Rev. (2) **102**, 1687—1688, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Catania, Univ., Ist. Fis.; Torino, Univ., Ist. Fis. e Ist. Naz. Fis. Nucl.) Durch Betrachtung strenger Summenformeln und Vergleich mit experimentellen Daten wird gezeigt, daß bei Verwendung einer rechteckigen Abschneidefunktion auch Viel-Mesonen-Zustände bei hohen Energien wesentliche Beiträge liefern.

Petzold.

8055 Banks H. Mebane. *Classification of elementary particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (George Washington Univ.)

8056 M. L. Stevenson and A. H. Rosenfeld. *Simple considerations relating strange particle lifetimes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

8057 W. T. Sharp. *The $3n-j$ symbol: a general approach to the recoupling of angular momenta.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 210, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

8058 B. J. Malenka and E. Feenberg. *On the possibility of an isobaric singlet π meson.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Washington Univ.)

8059 D. C. Peaslee. *Question of vectorial strangeness.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Purdue Univ.)

Schön.

8060 Hermann Kümmel. *Zur Begründung der Bruecknerschen Theorie des Atomkernes.* Z. Naturf. **12a**, 85—87, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. gibt eine Ableitung der BRUECKNERSchen Theorie, die auf der BRILLOUIN-WIGNERSchen Störungstheorie beruht. Die BRUECKNERSchen Näherungen lassen sich als Fehler der Größenordnung $1/A$ in einfacher Weise begründen. Auch die WATSONsche Streunäherung läßt sich gut verstehen. Kümmel.

8061 A. Kind. *On the sign of the real central part of the neutron-nucleus complex potential.* Nuovo Cim. (10) **5**, 318—320, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) In dem optischen Kernmodell zur Beschreibung der Wechselwirkung zwischen einem Neutron und einem Atomkern tritt ein komplexes Potential auf, dessen Realteil V in Abhängigkeit von der Energie des einfallenden Neutrons untersucht wird. In der Arbeit von TAYLOR waren nur Energien $E < 150$ MeV und ein einziger Punkt bei $E = 400$ MeV für den Vergleich von berechnetem und gemessenen Wirkungsquerschnitten herangezogen worden. Experimente bei 270 und 290 MeV legen die Annahme nahe, daß V bei etwa 300 MeV verschwindet und sein Vorzeichen wechselt. Das Potential V wäre dann positiv bei 400 MeV. Eine Entscheidung über das Vorzeichen würde für die Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung und die Änderung der Streuphase in diesem Energiebereich aufschlußreich sein. Bünnemann.

8062 E. Arnous. *Etude du nombre de mésons virtuels sur modèle simple.* Nuovo Cim. (10) **5**, 483—490, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Paris, Inst. H. Poincaré et Ecole Norm. Supér.) Ein bekanntes und einfaches Modell wird betrachtet, wo die Nukleonen als feste und ausgedehnte Quellen betrachtet werden, die mit einem neutralen skalaren Feld in Wechselwirkung stehen. Die Ermittlung der exakten Wellenfunktion für den Grundzustand zeigt, daß die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Anzahl virtueller Mesonen eine POISSON-Verteilung ist. Der Mittelwert ist eine Funktion des Radius der Quellen und des Abstandes der Nukleonen. Dieser überschreitet für Radien und Abstände der Größenordnung 10^{-13} cm, und Werte der Größe $g^2/4\pi\hbar c \approx 1$ die Zahlen 1 oder 2 virtuelle Mesonen. Die Methoden vom TAMM-DANCOFF-Typus scheinen durch dieses Resultat gerechtfertigt. Leisinger.

8063 G. Breit. *Transfer of nuclear particles.* Phys. Rev. (2) **102**, 549—556, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Die Berechnung der eindimensionalen Wellenfunktion eines Teilchens im Feld zweier isolierter Potentialwälle wird so durchgeführt, daß die Faktoren für das Durchdringen durch Gebiete negativer kinetischer Energie zwischen den Wällen erscheinen. Die SCHRÖDINGER-Gleichung wird durch eine äquivalente Integral-Gleichung ersetzt, nach deren Eigenfunktionensystem die Wellenfunktion entwickelt wird. Die Energieabhängigkeit des Integralgleichungskernes und die Transformation des Bezugssystems der Integralgleichung in das der Wellenfunktion wird betrachtet. Die Verallgemeinerung auf drei Dimensionen und viele Teilchen wird diskutiert und einige charakteristische Unterschiede zum eindimensionalen Fall aufgezeigt. Petzold.

8064 J. Hope and L. W. Longdon. *Tensor operator methods and the two-body spin-orbit interaction.* Phys. Rev. (2) **102**, 1124—1129, 1956, Nr. 4. (15. Mai) (Southampton, Engl., Univ., Math. Dep.) Die Tensoroperatoren-Methode wird angewandt, um die Matrixelemente einer zwei-Teilchen Spin-Bahn-Wechselwirkung zwischen zwei-Nukleonenzuständen zu berechnen, sowie zwischen Zuständen abgeschlossener bzw. fast abgeschlossener Schalen. Petzold.

8065 Abraham Klein and B. H. McCormick. *Construction of the adiabatic nuclear potential: formalism.* Phys. Rev. (2) **104**, 1747—1757, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Philadelphia, Benn., Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die Ermittlung des Zweinukleonenpotentials, dessen wesentliches Merkmal die alleinige Entwicklung nach der Zahl ausgetauschter Mesonen ist, wird ein neuer Formalismus entwickelt. Das Eigenmesonenfeld eines jeden Nukleons wird im Prinzip exakt behandelt. Der Zugang zum Potential geschieht vermöge der Streumatrix. Unter der Annahme, daß nichtlineare Mesonenfortpflanzung zu vernachlässigen ist, werden verschiedene Ausdrücke für die Matrix abgeleitet. Die Verbindung zwischen der Streumatrix und dem Potential wird diskutiert und es zeigt sich, daß der Übergang zwischen beiden die Kenntnis von Matrixelementen des Potentials erfordert, welche die Energie nicht enthalten. Das Potential, welches bei Austausch von höchstens Zwei-Wellen-Mesonen entsteht, zeigt eine Abhängigkeit von der renormalisierten Koppelungskonstanten, der Einzel-nukleonen-Quellenfunktion und dem Wirkungsquerschnitt für die π -Mesonen-Nukleon-Wechselwirkung. Numerische Auswertungen wurden nicht vorgenommen. Leisinger.

8066 George W. Pratt jr. *Eigenfunctions of S^2 by a spin operator method.* Phys. Rev. (2) **92**, 278—288, 1953, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Ein Operator wird abgeleitet, der bei Anwendung auf eine einzige Determinante aus Raum- und Spinfunktionen einen Zustand definierter Multiplizität erzeugt. Die fünf orthogonalen Singulettzustände des Sechs-Elektronen-Problems werden eingehend untersucht; die 14 des Acht-Elektronen-Problems und die 42 des Zehn-Elektronen-Problems sind angegeben. Faissner.

8067 A. Dalgarno and N. Lynn. *An exact calculation of second order long range forces.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 223—225, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Für den Fall eines Atoms der Ladung Z mit einem einzelnen $1s$ -Elektron und einer Störung durch ein Atom der Ladung Z' im Abstand R berechnen Vff. den Ausdruck zweiter Ordnung für die Energie mit dem Potential in geschlossener (nicht nach $1/R$ entwickelter) Form. Numerische Ergebnisse für die Zustände $1s\sigma$ und $2p\sigma$ des HeH^{2+} werden verglichen mit den exakten und den unter Verwendung des entwickelten Potentials berechneten Werten. Die gute Genauigkeit der mit der eigentlich nur für genügend große R gültigen Störungsrechnung für den Zustand $1s\sigma$ bei allen Kernabständen beruht darauf, daß man in diesem Zustand bei verschwindendem R einen Kern mit der Ladung $Z + Z'$ und einem $1s$ -Elektron bekommt und daß die Störungsrechnung für die Energie eines solchen Systems auf der Grundlage ungestörter wasserstoffartiger Wellenfunktionen in zweiter Ordnung exakt ist. G. Schumann.

8068 Joachim B. Ehrman. *Ferromagnetism of a gas of hard sphere fermions.* Phil. Mag. (8) **2**, 404—421, 1957, Nr. 15. (März.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab., Nucl. Div.) Für ein Gas von Fermionen mit dem Spin $1/2$, deren idealisierte Wechselwirkung der Abstoßung an starren Kugeln entspricht, wird die Energie durch Zuhilfenahme der Annäherung an das Vielzahlproblem nach BRUECKNER erhalten. Das Potential eines Einzel-Partikels ist mit der Annäherung der effektiven Masse berechnet und die maximale Dichte wird abgeleitet, für welche diese Annäherung noch gültig ist. Mit einer Modifikation dieser Annäherung, bei der die effektive Masse spinabhängig wird, wird eine kritische Dichte angegeben, oberhalb derer das Gas ferromagnetisch wird. (Zfg.) Albach.

8069 D. Frank. *Zur Statistik der Spinwellen.* Z. Phys. **146**, 615—628, 1956, Nr. 5. (Nov.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Vff. diskutiert eine lineare Kette aus N Atomen mit je einem Valenzelektron. Vernachlässigt werden die Nicht-

orthogonalität der atomaren Eigenfunktionen verschiedener Atome, polare Zustände und die Austauschwechselwirkung für Nicht-Nachbaratome. Die Eigenfunktion der linearen Kette wird gefunden und diskutiert. Behandlung des Problems mit der zweiten Quantisierung führt zum gleichen Ergebnis. Die Eigenfunktion ist antisymmetrisch in den Wellenzahlen. Die Spinwellen bilden somit ein FERMİ-Gas mit Wechselwirkung. Unter Vernachlässigung der Wechselwirkung usw. wird eine spontane Magnetisierung berechnet. Grawert.

8070 G. C. K. Yeh, J. Martinek and G. S. S. Ludford. *A general sphere theorem for hydrodynamics, heat, magnetism, and electrostatics.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 111—116, 1956, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Washington, Reed Res. Inc.; College Park, Md., Univ.) In ein harmonisches Feld, das sich durch ein Potential beschreiben läßt, werde eine sphärische Grenzfläche gebracht. Die dadurch eintretende Veränderung läßt sich durch ein Störungspotential beschreiben, das durch Terme des ursprünglichen Potentials ausgedrückt werden kann. Erlaubt sind Singularitäten innerhalb oder außerhalb der sphärischen Grenze. Die Grenzbedingungen sind denen der Elektro- bzw. Magnetostatik, der Wärmeleitung und der Hydrodynamik analog, was die Anwendung der Berechnung des Störungspotentials auf konkrete physikalische Beispiele erlaubt und für einige Fälle durchgeführt wird. Päsler.

8071 Théodore Vogel. *Sur l'utilisation des pseudo-tenseurs en physique.* J. Phys. Radium **18**, 81—84, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Marseille, C. R. S. I. M., Centre Nat. Rech. Sci.) Zunächst werden die Zusammenhänge zwischen Observablen und „wahren“ Vektoren und Tensoren, Rechenregeln und Transformationseigenschaften umrissen. Aus dem Bestreben, „zu vereinfachen“ und den nur von drei Komponenten abhängenden Tensoren einen anschaulichen axialen Vektor zuzuordnen, entstehen, wie an Beispielen erläutert wird, die Komplikationen, „Pseudogrößen“ einführen zu müssen, die besonderen Transformationsgesetzen unterliegen, denen man nicht mehr ihre Varianz ansieht und unter denen man noch zwischen „relativen“ und „absoluten“ Pseudotensoren zu unterscheiden hat, je nachdem sie von der Form und Orientierung oder nur von der Form des Bezugssystems abhängen. Nach Ansicht des Vf. sollte man daher auf die nur scheinbare Vereinfachung verzichten und konsequent mit dem zwar unanschaulichen, jedoch einfachen und einheitlichen Gesetzen gehorchenden Tensorkalkül arbeiten. Joerchel.

8072 Lothar von Strauß und Torney. *Die Objektivierbarkeit in der modernen Physik.* Phys. Bl. **13**, 145—151, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Jena.) Beggerow.

8073 D. H. Rank and J. N. Shearer. *Linear gas mass flow device with applications to interferometry.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 463—464, 1956, Nr. 6. (Juni.) (University Park, Penn., Univ., Phys. Dep.) Vff. beschreiben eine Methode, mit der sie linear mit der Zeit den Gasdruck zwischen 0 und 70 Torr ändern können. Nöldeke.

8074 N. W. Robinson. *Bakeable high vacuum seals.* J. sci. Instrum. **34**, 121, 1957, Nr. 3. (März.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Flanschdichtungen (Schneiden gegen Weichmetall), bei weiten Rohren Doppelschneiden. H. Ebert.

8075 A. Franks. *An automatic vacuum isolation valve.* J. sci. Instrum. **34**, 122, 1957, Nr. 3. (März.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die voneinander abzuschließenden Rohrstücke sind im rechten Winkel gegeneinander versetzt. Im Scheitel ist ein zylinderförmiger Teil, in dem sich ein gut eingeschliffener Kolben befindet. Durch diesen kann das eine Rohrstück abgeschlossen und dadurch zugleich das andere mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden. H. Ebert.

8076 F. L. Reynolds. *Ganzmetall-Vakuumventil mit Indiumdichtung.* Vakuum-Tech. **4**, 181, 1956, Nr. 8. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.)

H. Ebert.

8077 H. A. Adam, S. Kaufman and B. S. Lilley. *Indium seals for dismountable vacuum systems.* J. sci. Instrum. **34**, 123—124, 1957, Nr. 3. (März.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr., Res. Lab.) Indium, als Dichtungsmittel in entsprechende Vertiefungen eingebettet, eignet sich zum vakuumdichten Verbinden zweier Apparateile auch ohne weitere Vorrichtungen des Aneinanderpressens dieser Teile.

H. Ebert.

8078 R. N. Bloomer und M. E. Haine. *The electronic clean-up of gases in sealed-off vacuum systems.* Vakuum-Tech. **4**, 9—10, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Aldermaston, Assoc. Elect. Industr. Ltd.)

8079 Werner Espe. *Kohlenstoff als Werkstoff der Hochvakuumtechnik.* Vakuum-Tech. **4**, 10—24, 34—40, 1955, Nr. 1/2. (Apr./Juni.) (Prag.)

8080 W. Espe. *Schweiß- und Lötverbindungen metallischer Baustoffe in der Hochvakuumtechnik.* Vakuum-Tech. **4**, 51—65, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Prag.)

8081 Werner Espe. *Ferritisches Chromeisen für vakuumdichte Glas-Metall-Verschmelzungen.* Vakuum-Tech. **4**, 82—100, 1955, Nr. 4/5. (Sept.) (Preßburg.)

8082 K. Schaefer. *Vorschlag zu praktischen Einheiten und Bereichen in der Vakuumtechnik.* Vakuum-Tech. **4**, 24—25, 1955, Nr. 1. (Apr.) (Wetzlar.)

8083 R. Kleinteich. *Pflege und Wartung von gläsernen Schliffteilen.* Vakuum-Tech. **4**, 44—45, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Bad-Cannstadt.)

8084 D. E. P. Jenkins. *Vakuumdichte Keramik-Metall-Verbindungen, ihre Entwicklung und Anwendung in der amerikanischen Röhrenindustrie.* Vakuum-Tech. **4**, 107—112, 1955, Nr. 6. (Nov.)

8085 M. Pulfrich. *Stellungnahme zur Veröffentlichung von D. E. P. Jenkins „Vakuumdichte Keramik-Metall-Verbindungen.“* Vakuum-Tech. **4**, 113—115, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Ulm, Telefunken GmbH.)

8086 H. Herrmann. *Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Wärmeausdehnung und elastischen Spannungen bei Glas-Metall-Verbindungen.* Vakuum-Tech. **4**, 115—117, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Hanau, Vacuumschmelze AG.)

8087 H. Palmour. *Ein Bericht über hitzebeständige Metall-Keramik-Verbindungen.* Vakuum-Tech. **4**, 121—122, 1955, Nr. 6. (Nov.) Siehe auch J. Electrochem. Soc. **102**, 160—165 C, 1955, Nr. 7. (Juli.)

8088 Otto Heilingbrunner. *Reibungsvorgänge im Vakuum.* Vakuum-Tech. **4**, 133—139, 1956, Nr. 7. (Jan.) (Mainz, Univ., I. Phys. Inst.)

H. Ebert.

8089 C. Steel, R. F. Smith and B. Sunners. *Water failure guard for use with gas-heated pumps.* J. sci. Instrum. **34**, 125, 1957, Nr. 3. (März.) (Univ. Edinburgh, Dep. Chem.) Das Kühlwasser läuft durch eine Wasserstrahlpumpe, die das Hg in einem Schenkel eines U-förmigen Zwischenstückes hochsaugt. Dadurch wird im andern Schenkel das Ende des dort hineinragenden Gas einführenden Rohres frei. Bleibt das Wasser aus, sinkt das Hg, das Gasrohrende wird verschlossen.

8090 L. R. Blake. *Conduction and induction pumps for liquid metals.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **104**, 49—67, 1957, Nr. 13. (Febr.) (United Kingdom Atomic Energy Authority.) Elektromagnetische Pumpen für flüssige Metalle können in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden: 1. Wechsel- oder Gleichstrom-Konduktionspumpen, bei denen ein magnetisches Feld senkrecht zur Pumpöhre wirkt und ein Strom über seitliche Elektroden an der Röhre senkrecht zum Magnetfeld durch das flüssige Metall fließt. 2. Induktionspumpen, in denen ein fortschreitendes Feld den erforderlichen Strom induziert, wie bei einem Induktionsmotor. Verschiedene Formen der Induktionspumpe werden theoretisch untersucht und ihre wesentlichen Konstruktionsmerkmale verglichen. Abschließend werden Vor- und Nachteile der verschiedenen Typen diskutiert. W. Kolb.

8091 „1000-kg-Stahl“-Vakuum-Schmelzofen. Vakuum-Tech. **4**, 179, 1956, Nr. 8. (Febr.) H. Ebert.

8092 Pierre Barret. *Dispositif simple de régulation thermique des fours.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 483—484, Nr. 4. (Apr.) (Dijon, Fac. Sci., Lab. Chim. Gén.) Beggerow.

8093 P. Chovin. *La chromatographie en phase gazeuse.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 83—101, Nr. 2. (Febr.) In dem Überblick über die Chromatographie in der Gasphase wird die Adsorptions-(Gas-Festkörper) wie die Verteilungs-Chromatographie (Gas-Flüssigkeit) (behandelt. Der Anwendungsbereich umfaßt 10^{-15} –10 g und Gase wie H_2 bis zu Stoffen mit einem Siedepunkt von $500^\circ C$. Die Theorie von MARTIN und JAMES wird erörtert. Bei der Besprechung der Apparaturen wird auf das Trägergas, die Wahl der stationären Gase, die Temperatur der Säule zwischen -200 und $+250^\circ C$, die Nachweisgeräte, darunter Azotometer, Spektrographen, Gasdichte-Waagen und Wärmeleitfähigkeitszellen eingegangen. Eine Reihe von Anwendungen und Beispielen sind angeführt.

M. Wiedemann.

8094 K. F. Chackett, P. Reasbeck and D. G. Tuck. *A note on joining tungsten wire to other metals.* J. sci. Instrum. **33**, 505, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Durham, Londonderry Lab. Radiochem.) Der Wolfram-Draht wird sehr gründlich gesäubert (z. B. durch Elektrolyse in 5%iger Natronlauge, -W.-Draht Anode, Ni-Kathode — mit nachfolgender Elektrolyse in 1-n Salpetersäure bei mehrfachen Polwechsel) und anschließend elektrolytisch verkupfert (10 g $CuSO_4$ pro 100 ml Lösung, 2 V). Anschließend wird verkupfertes Drahtende verzinkt und läßt sich in üblicher Weise verlöten.

G. Jürgens.

8095 Richard C. Booton jr. *Final-value systems with gaussian inputs.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-2**, 1956, Nr. 3., S. 173—175. (Sept.) (S. B.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng., Res. Lab. Electron.) Es wird das folgende Regelproblem behandelt: Eine Folge von n diskreten Werten i_k ($k = 1, \dots, n$), die in gleichen zeitlichen Abständen $h = T/N$ aufeinanderfolgen, erzeugen eine entsprechende Reihe von Werten r_k derart, daß r_k nur von $i_1 \dots i_k$ abhängt. Die Änderungsgeschwindigkeit $r'(t)$ unterliege der Beschränkung $r'(t) \leq V(t)$. Das System soll so ausgelegt werden, daß die Differenz zwischen dem Endwert $r(T)$ und einem gewünschten Wert ϱ möglichst klein wird. Die Eingangsfunktion $i(t)$ und der gewünschte Wert ϱ seien statistisch mit einander verknüpft. Es wird gezeigt, daß ein von dem Vf. früher angegebenes Regelsystem, bestehend aus einem „Schätzer“ und einem „bang-bang“-Servosystem optimal ist, wenn die Verknüpfung zwischen $i(t)$ und ϱ gaußisch ist.

Kallenbach.

8096 N. I. Dawidon, I. P. Dudnikowa, S. G. Dudnikow and B. N. Melnikow. *Methode zur Bestimmung der Frequenzcharakteristik von industriellen Regelungs-*

anlagen. Teploenergetika, Moskau (russ.) 3, 1956, Nr. 9, S. 35—42. (Orig. russ.) (Mosenergo, Allunions-Wärmetech. Inst.) Die Methode besteht darin, Schwingungen im Regelkreis durch Zuführung eines harmonischen Signals am Eingang des Reglers anzuregen. Ein Beispiel für die Anwendung dieser Methode bei der Untersuchung der Dynamik eines Gleichlaufkessels wird angegeben. (Zig.)

H. Weidemann.

II. Mechanik

8097 *Gauge making and measuring. Notes appl. Sci.* 1954, Nr. 5, S. 1—76. (Nat. Phys. Lab.) Weidemann.

8098 **H. Poltz.** *Einfluß von Schneiden und Pfannen auf die Empfindlichkeit und Schwingungsdauer von Waagen. (Untersucht an einer Druckwaage.) Z. angew. Phys.* 9, 140—145, 1957, Nr. 3. (März.) (Braunschweig, Phys.-Techn.-Bundesanst.) Die Berechnung der Empfindlichkeit und Schwingungsdauer von Balkenwaagen für den allgemeinen Fall ungleich langer Schenkel, beliebiger Lage des Balkenschwerpunkts und nichtplaner Pfannen ergibt Ausdrücke, die formal den klassischen entsprechen und die Möglichkeit geben, durch eine rechnerisch ermittelbare Höhenverstellung einer beliebigen Schneide einen vorgegebenen Verlauf der Empfindlichkeit oder Schwingungsdauer mit der Belastung einzustellen. Ferner kann der Einfluß einzelner Pfannen auf diese Größen und damit gegebenenfalls eine nicht ohne weiteres sichtbare ungünstige Oberflächenbeschaffenheit bei einer Pfanne in einfacher Weise experimentell festgestellt werden.

Poltz.

8099 *Balances, weights and precise laboratory weighing. I. Knife-edge balances. II. Weights. Notes appl. Sci.* 1954, Nr. 7, S. 1—30/31—46, (Nat. Phys. Lab.) Weidemann.

8100 **Werner Braunkbek.** *Erzwungene Schwingungen eines einfachen nichtlinearen Systems. I. Die Differentialgleichungen und ihre stationären Lösungen. Z. Phys.* 147, 297—306, 1957, Nr. 3. (10. Jan.)

Werner Braunkbek und Elmar Sauter. *Dasselbe II. Die nichtstationären Bewegungen. Ebenda* S. 507—519, Nr. 5. (6. Febr.) (Tübingen, Univ., Lehrst. Theor. Phys.) Die Differentialgleichung $\ddot{x} + 2r\dot{x} + \omega_1^2 x + n x^3 = F \cos \omega t$ für kleines r , n , $\omega - \omega_1$ wird behandelt. Lösungsansatz $x = \alpha \cos(\omega t + \varphi)$ mit langsam zeitveränderlichem α , φ . Für diese beiden Modulationsfunktionen werden (genäherte) Differentialgleichungen 1. Ordnung angegeben. Bestimmung der stationären Schwingungen. Die Gleichungen für α , φ erlauben im dämpfungs-freien Fall eine strenge erste Integration. Die zweite Integration führt auf elliptische Integrale, die im allgemeinen Schwebungen ergeben. Die Diskussion der (α, φ) — Kurvenscharen gestattet einen anschaulichen Überblick über den Zeitverlauf. Auch der Fall kleiner Dämpfung läßt sich analog diskutieren.

Grawert.

8101 **Rolf Reissig.** *Über die Stabilität erzwungener Bewegungen. Wiss. Z. Humboldt Univ., Berl.* 5, 103—105, 1955/56, Nr. 2. Zurückgehend auf die Abhandlung von LJAPUNOW: „Das allgemeine Problem der Stabilität von Bewegungen“ (1892) und eine Arbeit von TREFFTZ (1926) führt Vf. den Begriff der „äußersten Stabilität“ eines schwingungsfähigen Systems ein, der durch gewisse Beschränkungen und Ungleichungen definiert ist. Es wird der Satz bewiesen: Ein System ist dann und nur dann einer erzwungenen Schwingung fähig, der sich die übrigen Bewegungen asymptotisch nähern, wenn es äußerst stabil ist. Das äußerst

stabile System wird durch periodischen Antrieb aus jeder Anfangsphase zu der gleichen erzwungenen Schwingung aufgeschaukelt, diese findet im Takte der Erregung statt.

Kallenbach.

8102 K. Marguerre. *Ansätze zur Lösung der Grundgleichungen der Elastizitätstheorie.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 242—263, 1955, Nr. 6/7. (Juni/Juli.) (Darmstadt.) Bekanntlich gibt es kein allgemeines Integrationsverfahren für die elastischen Grundgleichungen, so daß bei der Behandlung von Einzelproblemen gewisse Spezialansätze gemacht wurden, von denen heute eine Anzahl existiert. Vf. gibt in seiner Arbeit über diese einen Bericht und zeigt, daß die verschiedenen Lösungsansätze einen gemeinsamen Kern haben: sie werden so formuliert, daß sich die Lösung möglichst aus Potentialfunktionen aufbauen läßt. In einem ersten Abschnitt werden zunächst die Lösungsmethoden für zweidimensionale Probleme behandelt, anschließend wird auf räumliche Probleme übergegangen. Die Ansätze zur Ermittlung von Verzerrungen und Spannungen in einem deformierbaren Körper werden besprochen. Als Sonderfall wird die Torsion etwas näher behandelt.

Päsler.

8103 C. Truesdell. *Das ungelöste Hauptproblem der endlichen Elastizitätstheorie.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 97—103, 1956, Nr. 3/4. (März/Apr.) (S. B.) (Bloomington.) (Vortrag gehalten auf der Berliner Tagung der GAMM 1955.) In der gewöhnlichen linearen Elastizitätstheorie muß die Formänderungsarbeitsfunktion (elastisches Potential) W eine positiv definite Funktion sein, damit Verträglichkeit mit der Thermodynamik vorliegt. In einer endlichen (nicht-linearen) Elastizitätstheorie existiert ebenfalls eine Formänderungsarbeitsfunktion, von der man aber heute noch nicht in voller Allgemeinheit sagen kann, in welche Klasse von Funktionen sie gehört. Das — noch nicht gelöste — Hauptproblem der endlichen Elastizitätslehre lautet: Welches ist diejenige Klasse der Funktionen W , die als Formänderungsarbeitsdichte eines ideal elastischen Stoffes dienen dürfen? Ansätze zur — bisher nur teilweise gelungenen — Beantwortung dieser Frage wurden von einer Reihe von Autoren gemacht, die vom Vf. im einzelnen diskutiert und miteinander verglichen werden. Vom Vf. selbst wird auch eine einschränkende Bedingung in Form einer Ungleichung angegeben, der W genügen muß. Vf. ist jedoch der Ansicht, daß seine Bedingung nur eine notwendige, jedoch keine hinreichende ist.

Päsler.

8104 H. Schwieger und G. Haberland. *Die vollständige Bestimmung des Biegespannungszustandes elastischer quadratischer Platten mit dem spannungsoptischen Zweischichtverfahren und einer neuen Integrationsmethode.* Wiss. Z. Univ. Halle **4**, 253—263, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.)

Weidemann.

8105 J. K. Landauer. *Uniaxial and hydrostatic deformation of snow.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Snow Ice Permafrost Res. Est.)

8106 T. R. Long and Charles S. Smith. *The elastic constants of magnesium and magnesium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Case Inst. Technol.)

Schön.

8107 H. Pursey. *The launching and propagation of elastic waves in plates.* Quart. J. Mech. **10**, 45—62, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Teddington, Middles., Nat. Phys. Lab.) Es werden Integraldarstellungen angegeben für die Auslenkung eines beliebigen Punktes einer elastischen, isotropen Platte, wenn auf der Plattenoberfläche eine mit der Zeit harmonisch variierende Spannungsverteilung vorgegeben ist. Die Entwicklung der Integrale führt auf Säkulargleichungen vom LAMBSchen Typ. Die Lösungen für die Hauptwellen werden in Tabellen und für Haupt- und Komplementärwellen in graphischen Darstellungen angegeben.

E. Becker.

8108 G. J. Kynch. *The fundamental modes of vibration of uniform beams for medium wavelengths.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 64—73, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Dep. Appl. Math.) Diese theoretische Arbeit beschäftigt sich mit der Berechnung von Schwingungsmoden und näherungsweise Bestimmung der Dispersionskurven für Schwingungen in unendlich langen Balken willkürlichen Querschnitts. Die Näherungsrechnungen werden nach dem RALEIGH-RITZ-Verfahren durchgeführt. Die Methode wird auch angewandt, um Beziehungen zwischen den verschiedenen Schwingungstypen herzuleiten. Die Ergebnisse für Biegeschwingungen bestätigen für die meisten Balkenformen die Gleichungen von TIMOSHENKO und schließen Korrosionsglieder für dünne Streifen ein. Für Longitudinalschwingungen erhält man Dispersionskurven, aus denen man die Abhängigkeit der Schwingungsmoden von der Gestalt und Symmetrie des Querschnitts erkennen kann. Der fundamentale longitudinale Schwingungsmodus wird durch einen neuen, andersartigen Modus ersetzt, wenn die Wellenlänge der Schwingung in die Größenordnung des Durchmessers kommt. Nach einer Darstellung des allgemeinen Prinzips werden die radialen Schwingungen einer Kugel, die Longitudinalmoden, die Schwingungsmoden bei rechteckigem und elliptischem Querschnitt, die zweite Näherung für Longitudinalschwingungen, die Biegeschwingung und die Schwingungen in Balken mit ungleichförmigem Querschnitt behandelt.

Bayer.

8109 R. P. N. Jones. *The reflection of transverse waves in beams.* Quart. J. Mech. **9**, 499—507, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Sheffield, Univ., Dep. Appl. Math.)

E. Becker.

8110 Edward H. Kerner. *Elastic and thermoelastic properties of composite media.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202—203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Buffalo.)

Schön.

8111 U. Domm. *Über die Wirbelstraßen von geringster Instabilität.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 367—371, 1956, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Es wird gezeigt, daß die zuerst von MAUE und DOLAPTSCHIEW angegebenen zweiparametrischen Wirbelstraßen in bezug auf eine Zwei-Gruppenstörung nach SCHMIEDEN instabil sind. (Zfg.)

E. Becker.

8112 H. L. Agarwal. *A new exact solution of the equations of viscous motion with axial symmetry.* Quart. J. Mech. **10**, 42—44, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Allahabad, Univ., Muir Centr. Coll.) Für die STOKESSche Stromfunktion einer rotations-symmetrischen, inkompressiblen, laminaren Strömung wird der Ansatz $\psi = \nu r^n \cdot f(\Theta)$ gemacht (ν = kinematische Zähigkeit; r , Θ = sphärische Polarkoordinaten). Hiermit lassen sich exakte Lösungen der NAVIER-STOKESSchen Gleichung finden, wenn $n = 0, 1, 2, 4$. Für die ersten drei Werte von n sind die Lösungen schon bekannt, $n = 1$ gibt z. B. die Lösung von H. B. SQUIRE (Ber. **32**, 1715, 1953) Vgl. diskutiert die neue Lösung für $n = 4$.

E. Becker.

8113 H. W. Holdaway. *A note on electromagnetic flowmeters of rectangular cross-section.* Helv. phys. acta **30**, 85—88, 1957, Nr. 1. (15. März.) (Sydney, Austr., N. S. W. Univ. Technol.) In Ergänzung einer Arbeit von THÜRLEMANN (1955) wird gezeigt, daß — zwei dimensional Stromverteilungen in der Leitung vorausgesetzt, das Ganze einem gleichförmigen magnetischen Querschnitt unterworfen — die induzierte Spannung, welche zwischen zwei entgegengesetzten Rohrflächen von rechteckigem Querschnitt erzeugt wird, der mittleren Strömungsgeschwindigkeit proportional ist, unabhängig von der Natur der zwei-dimensionalen Verteilung. Eine Prüfung des Effektes des inneren Widerstandes der Einheit ist möglich, wenn ein äußerer Meßkreis angeschlossen wird (Zfg.).

H. Ebert.

8114 Chan-Mou Tehen. *Approximate theory on the stability of interfacial waves between two streams.* J. appl. Phys. **27**, 1533—1536, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Zwei übereinander geschichtete Flüssigkeiten verschiedener Dichte und Zähigkeit sollen mit gleichförmiger Geschwindigkeit längs ihrer Trennfläche aneinander vorbeigleiten. Die Stabilität dieser Trennfläche wird unter Berücksichtigung von Zähigkeit, Oberflächenspannung und Schwerebeschleunigung mit einem theoretischen Näherungsverfahren untersucht. In mehreren Diagrammen sind die Anfachungs- bzw. Dämpfungskonstanten sowie die Kurven neutraler Stabilität und die Verzweigungskurven zwischen periodischer und aperiodischer Dämpfung in Abhängigkeit von der Wellenzahl und der Gleitgeschwindigkeit dargestellt.

E. Becker.

8115 Ray E. Kldder. *Motion of the interface between two immiscible liquids of unequal density in a porous solid.* J. appl. Phys. **27**, 1546—1548, 1956, Nr. 12. (Dez.) (La Habra, Calif. Res. Corp.) In einem porösen Stoff seien zwei nichtmischbare, inkompressible Flüssigkeiten verschiedener Dichte stabil übereinandergeschichtet, deren Trennfläche zur Zeit $t = 0$ die Gestalt einer beliebigen Zylinderfläche mit horizontalen Erzeugenden habe. Vf. berechnet die Gestalt der Trennfläche für $t > 0$ unter der Voraussetzung, daß 1. die Neigung der Trennfläche gegen die Horizontale überall hinreichend klein ist, 2. die Bewegung nur unter dem Einfluß der Schwere erfolgt, und der Zusammenhang zwischen Druckgradient und Geschwindigkeit durch das lineare DARCYsche Gesetz gegeben ist. Weiter wird angenommen, daß der poröse Stoff durch ebene, horizontale und vertikale Wände in endlichem Abstand begrenzt sei. Die Gestalt der Trennfläche läßt sich dann als FOURIER-Entwicklung angeben, deren Koeffizienten mit Zeitfaktoren $e^{-\sigma_n t}$ gegeben sind, wobei die σ_n aus einer aus den Randbedingungen folgenden Gleichung für das Geschwindigkeitspotential gewonnen werden.

E. Becker.

8116 R. R. Long. *Sources and sinks at the axis of a rotating liquid.* Quart. J. Mech. **9**, 385—393, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Die Bewegung einer reibungsfreien inkompressiblen, um eine Achse rotierenden Flüssigkeit im Innern eines unendlich langen Kreiszylinders, auf dessen Achse (die mit der Rotationsachse zusammenfällt) eine Senke sitzt, wird theoretisch und experimentell untersucht. Für kleine Drehgeschwindigkeiten ist die Strömung der entsprechenden drehungsfreien Potentialströmung ähnlich, bei Erhöhung der Drehung stellt sich schließlich ein Zustand ein, bei dem die Flüssigkeit in einem die Zylinderachse umgebenden Strahl von halber Zylinderbreite zuströmt. Für noch höhere Drehungen wird keine analytische Lösung erhalten, doch legen Strömungsphotographien nahe, daß dann der Strahl immer dünner wird.

E. Becker.

8117 J. D. Murray and A. R. Mitchell. *Flow with variable shear past circular cylinders.* Quart. J. Mech. **10**, 13—23, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Durham, King's Coll.; St. Andrews, Unit. Coll.) Ein Kreiszyylinder wird von einer inkompressiblen, nichtrotationsfreien ($\text{rot } \mathbf{v} \neq 0$) Flüssigkeit senkrecht zu seiner Achse zweidimensional angeströmt. Die Stromfunktion für dieses Problem wird für zwei spezielle Rotationsverteilungen in der ankommenden Strömung (1. lineare Verteilung von $\text{rot } \mathbf{v}$, 2. Verteilung nach Art einer Grenzschichtströmung) nach Einführung von Zylinderkoordinaten in Form einer FOURIER-Reihe mit Zylinderfunktionen als Koeffizienten gefunden. In beiden Fällen wird die Staustromlinie in der ankommenden Strömung in Richtung auf höhere Geschwindigkeit verschoben. Dies stimmt mit Experimenten von YOUNG und MAAS qualitativ überein, die theoretische Größe der Verschiebung liegt allerdings erheblich unter der beobachteten.

E. Becker.

8118 J. C. Gibbings and J. R. Dixon. *Two-dimensional contracting duct flow.* Quart. J. Mech. **10**, 24—41, 1957, Nr. 1. (Febr.) Die zweidimensionale, inkompressible Strömung durch eine symmetrische Verengung in einem sonst parallelen Kanal wird theoretisch untersucht. Hierbei wird das entsprechende Randwertproblem zunächst in der logarithmischen Hodographenebene gelöst und dann die Lösung in die Strömungsebene übertragen. Bei endlicher Länge des konvergenten Kanalstückes lassen sich Druckanstiegsgebiete an der Kanalwand nicht vermeiden. In einigen Fällen wird in einzelnen Punkten der Druckgradient sogar ∞ . Es wird nun gezeigt, wie man dies vermeiden kann und die Punkte mit unendlich großem Druckgradienten durch Wandstücke mit endlichem, konstantem Druckanstieg ersetzen kann. Ein Beispiel wird numerisch durchgerechnet.

E. Becker.

8119 Chia-Shun Yih and W. M. Sangster. *Stability of laminar flow in curved channels.* Phil. Mag. (8) **2**, 305—310, 1957, Nr. 15. (März.) (Iowa, State Univ., Inst. Hydraul. Res.) In dem Zwischenraum zwischen zwei ruhenden, koaxialen Kreiszylindernströme eine zähe Flüssigkeit unter der Wirkung eines entsprechenden Druckgradienten laminar in Umfangsrichtung. Vff. untersuchen die Stabilität dieser Strömung gegen Störungen vom Typ der TAYLOR-GÖRTLER-Wirbel. Hierbei wird ein von CHANDRASEKHAR angegebenes Näherungsverfahren benutzt. Als Ergebnis ist in einem Diagramm die Wellenzahl der neutralen Störungen in Abhängigkeit von einem Parameter $S = 72 R^2 \cdot d/a$ aufgetragen (R = REYNOLDS-Zahl, d = Zylinderabstand, a = Radius des inneren Zylinders). Instabilität tritt nur für $S > 600$ ein; die Wellenlänge der bei kleinstmöglichem S (≈ 600) gerade noch neutralen TAYLOR-GÖRTLER-Wirbel ist $\lambda \approx 2,79 d$.

E. Becker.

8120 W. Bader. *Iteratives Näherungsverfahren zur Druckbestimmung bei stationärer ebener Unterschallströmung.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 296, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (S. B.)

8121 Y. V. G. Acharya. *Spectrum of axi-symmetric turbulence in a contracting stream.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **44**, 63—71, 1956, Nr. 2. (Aug.)

Weidemann.

8122 Manuel Palomares Casado. *Theoretische Untersuchung der Unbeständigkeit des laminaren Bereiches und des Übergangs zum turbulenten in verschiedenen Fällen von Strömungsdynamik.* Rev. Geofis. Madr. **8**, 1955, Nr. 51/52.

H. Ebert.

8123 Theo Geis. *Bemerkung zu den „ähnlichen“ instationären laminaren Grenzschichtströmungen.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 396—398, 1956, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Zusätzlich zu den von H. SCHUH kürzlich angegebenen „ähnlichen“ Lösungen der Gleichungen für zweidimensionale, instationäre, inkompressible Grenzschichten wird eine neue Klasse von Lösungen angegeben und bewiesen, daß damit sämtliche möglichen Grenzschichten der genannten Art erfaßt sind.

E. Becker.

8124 James S. Murphy and A. M. O. Smith. *Measurement of wall shearing stress in the boundary layer by means of an evaporating liquid film.* J. appl. Phys. **27**, 1097—1103, 1956, Nr. 9. (Sept.) (El Segundo, Calif., Douglas Airer. Co.) Zur Messung der Wandschubspannung an einem von Luft umströmten Körper wird die Oberfläche des Körpers mit einer geeigneten Flüssigkeit überzogen und deren Verdampfungsgeschwindigkeit bestimmt. Diese Bestimmung wird auf eine Messung der Flüssigkeitsfilmdicke nach dem Interferenzverfahren zurückgeführt (Bestrahlung mit monochromatischem Licht und Auszählung der Interferenzstreifen). Das Verfahren wird an der laminaren und turbulenten Grenzschicht an einer ebenen Platte erprobt. Man erhält gute Übereinstimmung

mit dem theoretischen Verlauf der Wandschubspannung, wenn man einen linearen Zusammenhang zwischen Schubspannung und Verdampfungsgeschwindigkeit annimmt. Die Methode liefert allerdings nur die Schubspannung relativ zu derjenigen in einem Vergleichspunkt, die auf andere Weise gemessen werden muß, will man Absolutwerte erhalten.

E. Becker.

8125 D. R. Davies and D. E. Bourne. *On the calculation of heat and mass transfer in laminar and turbulent boundary layers. I. The laminar case.* Quart. J. Mech. **9**, 457—467, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Sheffield, Univ.) Der Wärmeübergang von einer ebenen Platte in eine laminare, inkompressible Grenzschicht wird unter der Voraussetzung berechnet, daß die Außengeschwindigkeit durch ein Potenzgesetz der Form $U_0 = c \cdot x^m$ dargestellt werden kann. Das bekannte Geschwindigkeitsprofil der Grenzschicht wird durch eine Potenzformel angenähert und die Gleichung für die Temperaturverteilung in die v. Misesche Form transformiert. Dann wird zunächst die Temperaturverteilung für eine singuläre Wärmequelle an einer bestimmten Stelle x gefunden. Durch Überlagerung solcher Quellen erhält man eine Integralgleichung für die Temperaturverteilung im allgemeinen Fall, deren immer durchführbare Umkehrung das Problem löst. Für konstante Wandtemperatur und $0 \leq m \leq 4$ findet man so den Wärmeübergang mit weniger als 3 % Fehler gegenüber der exakten Lösung. Weiter wird der Fall $U = \text{const.}$ berechnet mit der Annahme, daß sich die Plattentemperatur durch eine Potenzreihe in x darstellen läßt. Auch hier ergibt sich gute Übereinstimmung mit exakten Ergebnissen.

E. Becker.

8126 D. R. Davies and D. E. Bourne. *On the calculation of heat and mass transfer in laminar and turbulent boundary layers. II. The turbulent case.* Quart. J. Mech. **9**, 468—488, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Sheffield, Univ.) Anwendung der von den Vff. für laminare Grenzschichten entwickelten „Quellenmethode“ (vorst. Ref.) zur Lösung des Wärme- bzw. Stoffaustauschproblems bei turbulenten Grenzschichten an einer ebenen Wand. Dabei wird Gleichheit der Impuls- und Wärme- bzw. Stoffaustauschkoeffizienten angenommen, die nach einem Potenzgesetz vom Wandabstand abhängen sollen. Die laminare Unterschicht und das Übergangsgebiet zur vollturbulenten Strömung werden angenähert berücksichtigt. Die Wandtemperatur soll konstant sein. Die Diskussion des entsprechenden Stoffaustauschproblems schließt den Fall ein, daß die turbulente Grenzschicht schon mit einer endlichen Dicke in das Gebiet eintritt, wo der Stoffaustausch stattfindet. Der Vergleich mit Experimenten ist befriedigend.

E. Becker.

8127 H. Görtler. *Eine neue und allgemeine Methode zur Berechnung laminarer Grenzschichten.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 298, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (S. B.)

8128 K. Nickel. *Eine einfache dreidimensionale laminare Grenzschicht.* Z. angew. Math. Mech. **37**, 303—304, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (S. B.) Weidemann.

8129 D. E. Edmunds. *The moving aerofoil in the neighbourhood of a plane boundary.* Quart. J. Mech. **9**, 400—424, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Cardiff, Univ. Coll.) In der Nähe einer unendlich ausgedehnten, ebenen Wand bewege sich ein unendlich langer Tragflügel in reibungsfreier, inkompressibler Strömung in beliebiger Weise, aber derart, daß die Strömung zweidimensional bleibt. Vf. berechnet diese zweidimensionale Strömung unter Vernachlässigung der bei instationärer Bewegung von der Hinterkante ausgehenden Wirbelschicht. Formeln für Auftrieb und Moment werden als Reihenentwicklungen angegeben. Folgende Beispiele werden näher berechnet: Bewegung einer ebenen Platte, eines symmetrischen Profils kleiner Dicke und einer schwach gewölbten Kreisplatte.

E. Becker.

8130 L. C. Woods. *On the theory of source-flow from aerofoils.* Quart. J. Mech. **9**, 441—456, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Sidney, Univ.) Die inkompressible, reibungsfreie, zweidimensionale Strömung um ein Tragflügelprofil, in dessen Innerem oder auf dessen Oberfläche eine Flüssigkeitsquelle sitzt, wird theoretisch behandelt, wobei vorausgesetzt ist, daß die aus der Quelle stammende Flüssigkeit denselben Gesamtdruck hat wie die Außenströmung. Die Form des Ausströmkanals bei einer im Innern sitzenden Quelle wird in der Theorie, die ausführlichen Gebrauch von konformen Abbildungen macht, berücksichtigt. Formeln für Schub, Auftrieb und Moment werden aus dem BLASIUSschen Theorem hergeleitet. Als Beispiel wird die ebene Platte mit einer Quelle auf der Plattenoberfläche bzw. einer solchen im Innern mit vorgegebener Ausblasrichtung behandelt, wobei der Einfluß der Ausblasrichtung besondere Beachtung erfährt. E. Becker.

8131 L. C. Woods. *Aerodynamic forces on an oscillating aerofoil fitted with a spoiler.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 328—337, 1957, Nr. 1218. (12. März.) (Sydney, Aust., N. S. W. Univ. Technol.) Vf. wendet seine 1955 mitgeteilte Theorie der inkompressiblen, instationären Umströmung zweidimensionaler Körper mit Totwasser (Ber. **34**, 1604, 1955) auf die harmonischen Schwingungen eines dünnen Tragflügels an, von dem die Strömung an einem festen, vorgegebenen Punkt der Oberfläche ablöst. Der Druck auf den freien Stromlinien soll konstant sein und daher gleich dem Druck im Unendlichen. Formeln für Druckverteilung, Auftrieb und Moment werden mitgeteilt. Außerdem werden die aerodynamischen Dämpfungsbeiwerte in Abhängigkeit von der reduzierten Frequenz mit der Lage des Ablösepunktes als Parameter in mehreren Diagrammen dargestellt. Für den Grenzfall, daß der Ablösepunkt in die Hinterkante fällt, erhält man die bekannten Ergebnisse für harmonisch schwingende Tragflügel ohne Totwasser. Im übrigen zeigt sich, daß die Dämpfung im allgemeinen abnimmt, wenn der Ablösepunkt weiter nach vorn rückt. E. Becker.

8132 K. Brieden. *Anwendung der Herzkurvenmethode auf anisentrope Überschallströmungen.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 297—298, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (S. B.) Weidemann.

8133 C. L. Pekeris. *Solution of an integral equation occurring in impulsive wave propagation problems.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **42**, 439—443, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst., Dep. Appl. Math.) Bei der Berechnung der Ausbreitung von Stoßwellen, insbesondere in Flüssigkeitsschichten oder einem elastischen Halbraum mit einer darüberliegenden Flüssigkeitsschicht, geht man im allgemeinen so vor, daß man die Ausbreitung für stationäre Sinuswellen ermittelt und den Stoß durch FOURIER-Synthese aus diesen zusammensetzt. Diese Methode hat für die Ausbreitung in größerer Entfernung von der Stoßquelle zu brauchbaren Ergebnissen geführt, im Nahfeld müßte sie jedoch durch eine „Strahltheorie“, die auf der Wellengleichung basiert, ersetzt werden. Bisher war dies wegen der mathematischen Schwierigkeiten, die mit der Umkehrung einer Integralgleichung verknüpft waren, nicht möglich. Charakteristisch für Probleme dieser Art ist das Auftreten mehrerer Schallgeschwindigkeiten (Kompressions- und Scherwellen, Brechung an der Grenze zweier Medien). Vf. gibt eine kurze Übersicht über die von ihm gefundene, bereits an anderer Stelle (Proc. nat. Acad. Sci. **41**, 469, 1955) veröffentlichte Lösungsmethode. Kallenbach.

8134 J. B. L. Powell. *The effect of dihedral on the aerodynamic derivatives with respect to sideslip for airfoils in supersonic flow.* Quart. J. Mech. **9**, 425—440, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Bristol, Univ., Dep. Math.) In Fortführung einer Arbeit des Vf. über die Wirkung der V-Stellung eines symmetrischen Flügels auf den

Auftriebs- und Widerstandsbeiwert (Ber. S. 627) in Überschallströmung wird nun in linearer Näherung der Einfluß der V-Stellung für seitliches Schieben unter kleinem Winkel untersucht. Das Problem wird dabei in zwei Teile zerspalten, je nachdem die Flügelvorderkante innerhalb oder außerhalb des von der Flügelspitze ausgehenden MACHschen Kegels liegt. Als Ergebnis sind die Kraft- und Momentenbeiwerte in mehreren Diagrammen in Abhängigkeit von der V-Stellung und der Flügelpfeilung dargestellt.

E. Becker.

8135 A. J. Goody and T. V. Davies. *The theory of symmetrical gravity waves of finite amplitude. IV. Steady, symmetrical, periodic waves in a channel of finite depth.* Quart. J. Mech. **10**, 1—12, 1957, Nr. 1. (Febr.) (London, King's Coll.) Anknüpfend an frühere Arbeiten des zweiten Vf. (Quart. Appl. Math. **10**, 57, 1952) über das durch die Überschrift definierte Wellenproblem einer reibungsfreien Flüssigkeit über horizontalem Boden wird gezeigt, daß Wellengeschwindigkeit c , Wellenlänge λ , Wellenamplitude a und Flüssigkeitstiefe h von zwei Parametern abhängen. In mehreren Tabellen und Diagrammen ist diese Abhängigkeit numerisch festgelegt. Wenn drei der genannten, die Welle vollständig charakterisierenden vier Größen bekannt sind, kann die vierte aus den Diagrammen bzw. Tabellen ermittelt werden. Außerdem wird eine analytische Formel hergeleitet für die Beziehung zwischen λ , a , h , wenn die Welle den Zustand des Brechens erreicht.

E. Becker.

8136 G. N. Lance and E. C. Deland. *The shape of the nappe of a thin waterfall.* Quart. J. Mech. **9**, 394—399, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Southampton, Univ., Dep. Math.) Die Differentialgleichung für die Profilform eines ebenen, als hinreichend dünn vorausgesetzten Wasserfalls wird unter Berücksichtigung von Schwere, Oberflächenspannung und Luftdruck aufgestellt. Einige charakteristische Eigenschaften des Profils werden an einem einfach zu ermittelnden ersten Integral dieser nichtlinearen Differentialgleichung zweiter Ordnung erörtert. Die nächste Integration wird maschinell durchgeführt. Für verschiedene Differenzen des Luftdrucks auf beiden Seiten des Wasserfalls als Parameter sind die Wasserfallformen in einigen Diagrammen dargestellt.

E. Becker.

8137 M. J. Lewina und L. J. Slobodjanjuk. *Stufenturbine mit konstantem Druck.* Teploenergetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 9, S. 28—35. (Sept.) (Orig. russ.) (Charkow, Polytech. Inst.) Konstanter Druck längs des Radius kann verwirklicht werden durch Verwendung gewöhnlicher zylindrischer Schaufeln bei entsprechender Profilierung des laufenden Teils. Versuchsdaten bestätigen den theoretischen Befund.

H. Weidemann.

8138 T. Buchwald and R. Tiffen. *Boundary-value problems of simply-supported elastic plates.* Quart. J. Mech. **9**, 489—498, 1956, Nr. 4. (Dez.) (London, Birkbeck Coll.)

8139 G. J. Kynch and W. A. Green. *Vibration of beams. I. Longitudinal modes.* Quart. J. Mech. **10**, 63—73, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales.)

8140 W. A. Green. *Vibrations of beams. II. Torsional modes.* Quart. J. Mech. **10**, 74—78, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales.)

E. Becker.

8141 W. Kellenberger. *Erzwungene, doppelfrequente Biegeschwingungen einer rotierenden, horizontalen, zylindrischen Welle.* Brown-Boveri Mitt. **42**, 79—85, 1955, Nr. 3. (März.)

Weidemann.

8142 M. E. van Valkenburg, Wallace G. Clay and J. H. Huth. *Impact phenomena at high speeds.* J. appl. Phys. **27**, 1123—1129, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Salt Lake City, Univ. Utah; Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Die Untersuchung befaßt sich mit der Kraterbildung in Metallplatten beim Auftreffen von Metallkugeln hoher Geschwindigkeiten von 1 bis 5 mm/ μ s. Solange diese Geschwindigkeiten kleiner sind als die Schallgeschwindigkeit in der beschossenen Platte, nimmt die Kratertiefe proportional mit der Geschwindigkeit der Kugel zu.

Pfister.

III. Akustik

8143 S. Steinbach. *Ein schnell arbeitender Suchton-Spektrograf für den Sprachfrequenzbereich.* Nachrichtentechnik, Berl. **6**, 396—400, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Dresden, T. H., Inst. Elektro-Bauakustik.) Es wird ein für Sprachuntersuchungen entwickelter Suchton-Analysator beschrieben, der ohne mechanisch bewegte Teile arbeitet. Der Analysierbereich beträgt 0,3 . . . 3 kHz, der Dynamikumfang etwa 46 dB, die Analysendauer (durch die Filterbreite bestimmt) 0,2 s. Die Analysen erscheinen sichtbar auf dem Schirm eines BRAUNSchen Rohres. Das Gerät arbeitet folgendermaßen: Ein Kippgerät steuert die Horizontalablenkung auf dem BRAUNSchen Rohr und steuert durch Frequenzmodulation den Suchton des Wobblers-Generators. Das zu untersuchende Frequenzgemisch und der Suchton werden einem Ringmodulator zugeführt und die Differenzfrequenz an den Eingang eines Bandfilters gelegt. Die Filterausgangsspannung wird gleichgerichtet und logarithmiert. Zur Logarithmierung wird eine von RÜLKER entwickelte Schaltung verwendet, die den exponentiell ansteigenden Gitteranlauf benutzt. Die logarithmierte Spannung wird nach Verstärkung dem Plattenpaar für die Vertikalablenkung zugeführt. An einigen Beispielen (Doppeltöne mit verschiedenen Amplitudenverhältnissen, Rechteckspannung und Sprachlaut) wird die Leistungsfähigkeit des Gerätes gezeigt. Vf. erhofft sich auch eine Anwendungsmöglichkeit beim Sprachunterricht für Schwerhörige.

Kallenbach.

8144 Frank Früngel und Hans Keller. *Stoß-Schallquellen, Grundlagen und Analyse zu Sprengstoffumsetzungen.* Z. angew. Phys. **9**, 145—147, 1957, Nr. 3. (März.) (Hamburg-Rissen; Kiel.) Vf. vergleichen die Schallerzeugung unter Wasser durch elektrische Funken mit der chemisch durch Sprengstoffumsetzung hervorgerufenen. Auf Grund von Energiebetrachtungen kommen sie zu dem Schluß, daß einem Funken von 4 Ws Energie einer Explosion von 1 mg Sprengstoff entspricht. Es besteht eine weitgehende quantitative Übereinstimmung zwischen beiden Schallerzeugungs-Mechanismen. In unmittelbarer Umgebung der Schallquelle breitet sich die Druckwelle mit Überschallgeschwindigkeit aus, wobei sie 15 . . . 30 % der Gesamtenergie mitführt. Nach wenigen cm Laufweg geht sie jedoch in eine normale akustische Welle über. Die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen Schalldruck, Energie und Abstand vom Schallzentrum sowie für die Dauer des Abklingvorganges werden angegeben.

Kallenbach.

8145 U. F. Gianola. *Application of the Wiedemann effect to the magnetostrictive coupling of crossed coils.* J. appl. Phys. **26**, 1152—1157, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Wird ein ferromagnetischer Zylinder aus magnetostruktivem Material mit zwei sich kreuzenden Wicklungen (toroidal und solenoidal) versehen, so erhält man über den WIEDEMANN-Effekt einen elektromechanischen Wandler mit magnetostriktiver Kopplung zwischen Eingang und Ausgang. Vf. führt die theoretischen Grundlagen aus, entwickelt ein elektrisches Ersatzschaltbild und diskutiert an Hand dessen die Eigenschaften des Wandlers. Die Größen der Ersatz-Schaltelemente können experimentell ermittelt werden.

Da die beiden Wicklungen nicht direkt induktiv gekoppelt sind, wirkt der Wandler z. B. in Resonanz als selektives Frequenzfilter. Albach.

8146 **D. S. Jones.** *Approximate methods in high-frequency scattering.* Proc. roy. Soc. (A) **239**, 338—348, 1957, Nr. 1218. (12. März.) (Univ. Manchester, Dep. Math.) Es werden zwei Näherungsmethoden hergeleitet, um die Streukoeffizienten von Schallwellen ultrahoher Frequenz an zweidimensionalen Hindernissen ohne Ecken zu berechnen. Nach der ersten Methode findet man ein einfaches akustisches Schallfeld, das die Grenzbedingungen an den Orten des streifenden Einfalls erfüllt. Der so ermittelte Streukoeffizient ist auf $\pm 7\%$ genau. In der zweiten Methode werden FOURIER-Transformationen angewandt, wobei die Grenzbedingungen über einen weiteren Bereich zu befriedigen sind. Bei dieser Näherungstheorie erhält man z. B. für den Kreiszylinder Ergebnisse, die mit denen der exakten Theorie in guter Übereinstimmung stehen. Bayer.

8147 **J. D. Macpherson.** *The effect of gas bubbles on sound propagation in water.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 85—92, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Eine auf Elektrolyse beruhende Anordnung ermöglicht in Wasser die Erzeugung einer Art Vorhang aus Gasblasen von hoher Gleichmäßigkeit, Konstanz und von einer weitgehenden Regulierbarkeit (Blasendurchmesser 0,16—0,50 mm; Dichte 1—40 Blasen je 10 cm²). Impuls-, Amplituden- und Phasenmessungen im Frequenzbereich zwischen 15 und 100 kHz ergaben an solchen Blasenvorhängen in Übereinstimmung mit der Theorie von FOLDY, daß sich der Vorhang für die durchgehenden Wellen wie ein Sperrkreis, für die reflektierten Wellen wie ein Bandpaß verhält. F. Linhardt.

8148 **Wilhelm Maier und Heinz Dieter Rudolph.** *Bestimmung reaktionskinetischer Daten an Assoziations-Dissoziations-Gleichgewichten von H-Brücken-Assoziaten durch Ultraschallabsorptionsmessungen an verdünnten Lösungen.* Z. Elektrochem. **60**, 944—951, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Auf der Grundlage der von MEIXNER gegebenen allgemeinen Theorie der Ultraschallabsorption wird eine speziell auf die Absorption durch ein Monomer-Dimer-Assoziationsgleichgewicht in verdünnter Lösung zugeschnittene Theorie gegeben. Es wird gezeigt, daß unter bestimmten Bedingungen durch Messungen bei einer einzigen Frequenz die charakteristischen Reaktionsdaten, insbesondere die Geschwindigkeitskonstanten der Assoziation und Dissoziation und deren Aktivierungsenergien, bestimmt werden können. Entsprechende Ergebnisse von Benzoesäure in CCl₄ werden mitgeteilt. W. Maier.

8149 **J. H. Andreae.** *Ultrasonic relaxation in methylene chloride.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 71—76, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Welwyn, Imp. Chem. Industr., Ltd., Akers Res. Labs.) Vf. schließt aus Ultraschall-Absorptionsmessungen an flüssigem Methylenchlorid (Frequenzbereich 7,5 bis 210 MHz), daß es in dem betrachteten Frequenzbereich eine einzige Relaxation der auf molekularen Schwingungszuständen beruhenden spezifischen Wärme gibt. Es wird versucht, den Zusammenhang dieser Relaxation mit den einzelnen Schwingungsmodi der Moleküle zu finden. In flüssigem Methylenchlorid scheint der molekulare Schwingungsmodus mit der tiefsten Frequenz bei der Umwandlung von translatorischer Energie in molekulare Schwingungen ein bestimmender Faktor zu sein. F. Linhardt.

8150 **S. Parthasarathy und V. Narasimhan.** *The efficiency of an oscillating quartz crystal in liquids.* Z. Phys. **145**, 592—596, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Die Ergebnisse früherer Messungen werden erneut diskutiert. Die damaligen Untersuchungen hatten ergeben, daß die in den Quarz geschickte elektrische Energie nicht quantitativ in Wärme umgesetzt wurde. Die Autoren nehmen nun an, daß der fehlende Energiebetrag in die Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade der Moleküle übergegangen ist. Beyer.

IV. Wärme

8151 William E. Keller. *The battle of the millidegree.* Nature, Lond. **178**, 883 bis 887, 1956, Nr. 4539. (27. Okt.) (Los Alamos, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Kritischer Bericht über die Entwicklung und den heutigen Stand der Temperaturskala im Bereich flüssigen Heliums. (27 Literaturzitate.) Rühl.

8152 J. R. Clement, E. H. Quinell, M. C. Steele, R. A. Hein and R. L. Dolecek. *Carbon-composition thermometers at very low temperatures.* Rev. sci. Instrum. **24**, 545—546, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) In Fortsetzung früherer Messungen (J. R. CLEMENT und E. H. QUINNELL, Ber. **32**, 1513, 1953) wird die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes und die Reproduzierbarkeit handelsüblicher Kohlewiderstandsthermometer (10 und 2,7 Ohm) zwischen 0,15° und 4,2° K untersucht (adiabatische Entmagnetisierung mit K-Cr-Alaun, Widerstandsmessung in einer WHEATSTONE-Brücke). Die Ergebnisse lassen sich durch die Gleichung $\log R + K/\log R = A + B/T$ von der tiefsten Meßtemperatur (entsprechend einem Widerstand von $2 \cdot 10^6$ Ohm) bis zu 4,2° K für die 10 Ohm- und bis zu 3° K für die 2,7 Ohm-Widerstände darstellen. Die Reproduzierbarkeit der berechneten Temperaturen beträgt im Bereich des flüssigen Heliums $\pm 0,2\%$ und unter 1° K etwa $\pm 1\%$ (ungefähr entsprechend der Unsicherheit der aus der Suszeptibilität bestimmten Temperaturen). Der Vergleich mit den von GIAUQUE et al. an kolloidalen Kohleschichten erhaltenen Ergebnissen zeigt, daß die hier untersuchten Kohlewiderstände einen reproduzierbaren Widerstands-Temperatur-Zusammenhang nach Erwärmung auf Zimmertemperatur ergeben, während die kolloidalen Kohleschichten einen größeren Bereich der thermometrischen Empfindlichkeit besitzen. Vieth.

8153 J. L. Crützen, W. Jost und L. Sieg. *Gleichgewichtsmessungen im System Anilin-N-Methylanilin, N-N-Dimethylanilin, 1,2-Äthandiol.* Z. Elektrochem. **61**, 230—246, 1957, Nr. 2. (23. Febr.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.)

8154 E. U. Franek und W. Spalthoff. *Fluorowasserstoff. I. Spezifische Wärme, Dampfdruck und Dichte bis zu 300°C und 300 at.* Z. Elektrochem. **61**, 348—357, 1957, Nr. 3. (31. März.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.)

8155 Henri Chateau, Mlle Bernadette Hervier et Jacques Pouradier. *Thermodynamique de la réaction de formation de l'ion complexe argentidithiosulfate.* J. Chim. phys. **54**, 246—250, 1957, Nr. 3. (März.) Beggerow.

8156 N. M. Woleott and P. L. Smith. *The specific heat of cadmium and mercury.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 204, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oxford Univ., Engl.) Schön.

8157 Erich Lange und Donald Seerest. *Integrale Verdünnungswärmen wäßriger Lösungen von $\text{Na}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ bei 25°C.* Z. Elektrochem. **61**, 280—281, 1957, Nr. 2. (28. Febr.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Beggerow.

8158 H. Parkus. *Periodisches Temperaturfeld im Keil.* Öst. IngArch. **10**, 241 bis 243, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien.)

8159 F. Selig. *Bemerkungen zum Stefanschen Problem.* Öst. IngArch. **10**, 277 bis 280, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien.) Weidemann.

8160 N. W. Zederberg. *Wärmeleitfähigkeit flüssiger binärer Lösungen.* Teplo-energetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 9, S. 42—48. (Sept.) (Orig. russ.) (Moskau, Energ. Inst.) Es werden experimentelle Werte der Wärmeleitfähigkeit von Lösungen des Äthylalkohols in Wasser mitgeteilt und mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Auf Grund der Angaben bei fünfzehn Lösungen werden Empfehlungen für die Anwendbarkeit der Additionsregel bei der Berechnung der Wärmeleitfähigkeit von Lösungen gegeben. (Zfg.) H. Weidemann.

8161 A. N. Gerritsen and J. O. Linde. *Thermal conductivity of some dilute silver alloys.* Physica, 's Grav. **22**, 821—831, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.; Stockholm, Kgl. T. H., Inst. Fys.) Im Gegensatz zu früheren Arbeiten werden hier binäre Legierungen untersucht, bei denen die Legierungskomponenten Mg, In oder Pb nur in sehr geringer Menge (bis zu 1 At%) in reinem Ag gelöst sind. Die Messungen sind nach der Methode von DE HAAS-BIERMASZ im Temperaturbereich von flüssigem H₂ und N₂ durchgeführt. Nach den vorläufigen Ergebnissen steigt besonders bei kleinen Konzentrationen (unter 0,2 At%) der thermische Widerstand mehr als linear mit der Konzentration des Legierungspartners. Rühl.

8162 M. F. Ljapin. *Wärmeabgabe und aerodynamischer Widerstand von Gruppen glatter Röhren in einem Gasstrom bei großen Re-Zahlen.* Teploenergetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 9, S. 49—52. (Sept.) (Orig. russ.) (Höh. Kriegsmarine-Ing.-Lehranst.) Experimentelle Untersuchung der Wärmeabgabe und des aerodynamischen Widerstandes von quer umspülten Bündeln bei Re-Zahlen, die 10⁵ übersteigen. Gezeigt wurde, daß bei $Re \approx 1,2 \cdot 10^5$ und mehr eine scharfe Steigerung der Wärmeabgabe in korridor- und schachbrettförmigen Bündeln mit s_1/d und s_2/d gleich 1,2 und 1,5 auftritt. (Zfg.) H. Weidemann.

8163 E. L. Piret. *Wärmeübergang durch Eigen-Konvektion bei vermindertem Druck.* Vakuum-Tech. **3**, 96—98, 1954, Nr. 5. (Nov.) H. Ebert.

8164 B. N. Furber. *Some heat and mass transfer experiments on humid air in turbulent flow over a plane containing an isolated cooled region.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **163**, 847—860, 1954, Nr. 35. (Manchester, Univ., Coll. Technol.) Weidemann.

8165 H. Bock. *Theorie der nichtüberfluteten Frigen-Verdampfer.* Kältetechnik **8**, 297—302, 1956, Nr. 10. (Okt.) Die wichtigsten Zusammenhänge, die für innere Wärmeübergangszahl, Benetzung und Strömungswiderstand maßgebend sind, werden theoretisch untersucht und daraus die zweckmäßigste Form eines trockenen Flossenverdampfers hergeleitet. Schwierigkeiten, die bei parallel geschalteten Verdampferrohren auftreten, können nach Ansicht des Vf. bei geeigneter Bauart durch ein Strahlgebläse vermieden werden. Rühl.

8166 J. H. O. Varley. *The existence of a metastable phase isomorphous with the stable phase of a pure metal.* Phil. Mag. (8) **2**, 384—388, 1957, Nr. 15. (März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Eine frühere Untersuchung der Faktoren, welche für die thermische Ausdehnung eines reinen Metalles maßgebend sind, führte zu dem Ergebnis, daß bei irgendeiner gegebenen Kristallstruktur zwei isomorphe Zustände vorliegen, welche sich nur durch das Volumen unterscheiden. In der vorliegenden Arbeit wird die relative Beständigkeit dieser Phasen diskutiert und die Möglichkeit von isomorphen Umwandlungen geprüft. Eine befriedigende Beschreibung einer paradoxen Phasenänderung, wie sie von BRIDGMAN beim Cäsium unter hohem Druck beobachtet wurde, ist durchführbar. Ein isomorpher Übergang, der beim Cer beobachtet wurde, scheint ein anderes Beispiel dieses

Typs einer Phasenänderung zu sein, welche unter geeigneten Bedingungen verursacht durch äußere Variable (Druck, Temperatur) und möglicherweise bei Legierungen durch die Zusammensetzung, bei allen Metallen möglich ist.

Scharnow.

8167 **John L. Stephenson.** *Determination of crystallization constants in aqueous systems from cooling studies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **8**, 203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Heart Inst.) Schön.

8168 **Ludwig von Bogdandy.** *Untersuchung über den simultanen Ablauf von Tröpfchenkeimbildung und -wachstum, erläutert am Beispiel der Staubeinstehung bei pneumatischen Stahlfrischverfahren.* Z. Elektrochem. **61**, 222—226, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Oberhausen, Hüttenwerk, Versuchsanst.) Der gleichzeitige Ablauf von Keimbildung und Weiterwachstum von Tröpfchen bei der Kondensation von Dämpfen wird mathematisch behandelt. Die mittlere Tropfen- bzw. Korngröße ergibt sich der Keimbildungshäufigkeit umgekehrt proportional. Bei Kenntnis des Temperaturverlaufs im Trägergas können die bei vollständiger Aufzehrung des Dampfes auftretenden Größen abgeschätzt werden. Als Beispiel wird die Staubbildung beim THOMAS-Konverter behandelt. Bei Übersättigungen unter N_0/N_g von 12 stimmen die berechneten Korngrößen mit den gemessenen des Fe, die bei einigen Zehn μ liegen, überein. Um das Entstehen zu erleichtern, wird durch das GRAEF-Rotor-Verfahren der Staub vergrößert. Das bereits Fe-Tröpfchen enthaltende, CO-reiche Abgas wird nochmals über 2000°C erhitzt, so daß sich beim nachfolgenden Abkühlen keine großen Übersättigungen ausbilden können.

M. Wiedemann.

8169 **E. A. McLean, V. E. Scherrer and C. E. Faneuff.** *Apparatus to observe the initial stages of growth of nucleate bubbles due to impulse heating.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 201, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8170 **J. Berkowitz, M. G. Inghram and W. Chupka.** *Mass spectrometric study of molybdenum oxide vapor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Chicago; Argonne Nat. Lab.)

8171 **W. Chupka, J. Berkowitz and M. G. Inghram.** *Molecular species evaporating from ZrO_2 and $Zr-ZrO_2$ mixtures.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Argonne Nat. Lab.; Univ. Chicago.) Schön.

8172 **G. Manecke und H. Heller.** *Trennung von Elektrolyten und Nichteлектроlyten mit Hilfe von Ionenaustauschermembranen. 2. Mitteilung.* Z. Elektrochem. **61**, 150—158, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Die gleichzeitige Diffusion von Elektrolyten, den Chloriden von H^+ , Na^+ und Mg^{2+} , und Nichteлектроlyten, Aceton, Formaldehyd, Essig- und Ameisensäure, durch phenolsulfonsaure Kationenaustauschermembranen wurde untersucht. Bestimmt wurde die Änderung des Verhältnisses der Konzentrationen. Die Anreicherung der Nichteлектроlyten wurde durch Rührung in der Außenlösung erhöht. Die Osmose war auf den Substanzfluß ohne großen Einfluß. Für die Diffusion der Nichteлектроlyten ist der Quellungsgrad der Membran sehr wichtig. Der Einfluß des Konzentrationsgefälles sowie von Größe der Ionen und Moleküle wurde ebenfalls untersucht. Die Permeabilitäten für die Nichteлектроlyte sind tabelliert. Im Gegensatz zu den Befunden bei den einzelnen Salzen gelangte bei gleichzeitiger Diffusion mehr NaCl als $MgCl_2$ durch die Membran. Das Ansteigen der osmotischen Drucke mit der Zeit wurde gemessen.

M. Wiedemann.

8173 **Hans Martin und H.-J. Meyer.** *Anregung chemischer Elementarprozesse durch Molekularstrahlen.* Naturwissenschaften **39**, 85—86, 1952, Nr. 4. (Kiel, Inst.)

f. Phys. Chem. Univ.) Thermisch stabile Stoßmolekeln wurden aus einem Molekularstrahlrohr durch ein Blendensystem in den von einem hochverdünnten reaktionsfähigen Gas langsam durchströmten kalten Reaktionsraum eingeschlossen; das diesen Raum verlassende Gasgemisch wurde ausgefroren. Bei der Untersuchung des Zerfalls von Chlordioxyd zeigte die Stoßausbeute, d. h. die Zahl der je Stoß gebildeten Cl-Atome, in Abhängigkeit von der Temperatur (450—800°K) bei J_2 als Stoßgas ein Maximum bei etwa 630°K und mit CF_3CCl_3 bei etwa 730°K. Eine derartige Temperaturfunktion könnte sich durch die Annahme deuten lassen, daß die Energieübertragung an eine Art Resonanzbedingung gebunden ist. (S. auch Ber. 33, 1704, 1954.) M. Wiedemann.

8174 W. Primak. *Kinetics of processes distributed in activation energy*. Phys. Rev. (2) 100, 1677—1689, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Es wird eine allgemeine Theorie der Reaktionskinetik von Systemen entwickelt, in denen Prozesse mit verschiedenen Aktivierungsenergien möglich sind. Appel.

8175 J. Arvid Hedvall. *Aktuelles in der heterogenen Katalyse*. Z. Elektrochem. 61, 3—6, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Göteborg, Schweden, Chalmers T. H.) In seinem Überblick über Probleme der heterogenen Katalyse weist Vf. auf die Bedeutung des Elektronen-Austausches zwischen Katalysator und Substrat hin. Er geht weiterhin auf die Bestimmung der geometrischen, energetischen und strukturellen Eigenschaften der Oberfläche ein und weist auf den Einfluß elektrischer und magnetischer Felder, von Bestrahlung und von Ultraschall hin. Eine Reihe von Beispielen sind angeführt. Auch die Fragen der Alterung, Vergiftung und Rekristallisation von Katalysatoren werden diskutiert. M. Wiedemann.

8176 G.-M. Schwab und A. Hell. *Dehydrierende Wirkung flüssiger Amalgame*. Z. Elektrochem. 61, 6—10, 1957, Nr. 1. (Febr.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die katalytische Dehydrierung von Ameisensäure an flüssigem Quecksilber wurde mit einer Versuchsanordnung gemessen, die einen differentiellen Reaktor darstellt. Die geringe Zersetzung des Dampfes der Flüssigkeit, die im Kreislauf über den Katalysator destilliert wurde, wurde bei konstantem Dampfdruck durch Messung der Strömungsgeschwindigkeit der gasförmigen Produkte bestimmt. Die Aktivierungsenergie ergab sich zu 50 ± 1 kcal/Mol, der Häufigkeitsfaktor B war außerordentlich hoch 17,9, so daß neben der Wirkung des Hg die der Glaswand keine Rolle spielte. Durch Zusätze der Metalle Cd, Cu, Ag und Pb bis zu 4 Gewichtsprozent wurde die Aktivierungsenergie bis auf 20 kcal/Mol gesenkt. Die Dehydrierung wurde jedoch deshalb nicht beschleunigt, da auch die Häufigkeitsfaktoren herabgesetzt wurden, bis auf 7—8. Die Änderung der Aktivierungsenergie wird durch die Bildung gelöster intermetallischer Verbindungen unter Elektronenverbrauch gedeutet. M. Wiedemann.

8177 K. Hauffe, G. Mieus und E.-G. Schlosser. *Über die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit oxydischer Katalysatoren von elektronenaufnehmenden und -abgebenden Gasen*. Z. Elektrochem. 61, 163—173, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Frankfurt/Main-Höchst, Farbwerke Hoechst AG.) Reaktionsgase bewirken häufig einen Elektronenaustausch mit dem Katalysator. Auf Grund der Randschichttheorie der Chemisorption wird für einen Katalysator vom p-Typ, wie NiO, für den Fall der Anreicherungsrand-schicht, der Verarmungsrand-schicht und der Inversionsrand-schicht, wo die Konzentration der Majoritätsträger kleiner als die der Minoritätsträger wird, die Abhängigkeit der Änderung des Leitwerts ΔG bzw. des Widerstands ΔW vom Partialdruck des Gases p berechnet. Leitfähigkeitsmessungen an NiO bei Temperaturen zwischen 200—400°C ergaben für die

Änderung des Leitwerts Proportionalität mit $p_{O_2}^{0,270}$, während die Theorie bei kleinen Drucken einen Exponenten von $1/2$ und bei hohen von $1/6$ voraussagt. Der Widerstand nahm in wenig reproduzierbarer Weise mit dem SO_2 -Druck zu, die Theorie hatte ergeben $\Delta W \sim p_{SO_2}$. In Gegenwart von NH_3 nahm der Widerstand bei kleinen Drucken zu, bei hohen stark ab, was für eine Inversionsrandschicht spricht. M. Wiedemann.

8178 P. le Goff et M. Letort. *Rôle de la carburation superficielle dans les réactions de vapeurs organiques à la surface du tungstène. (L'exemple de l'acétaldéhyde.)* J. Chim. phys. **54**, 3—14, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Die Zersetzung von Acetaldehyd und in einigen Versuchen auch von Acetylen-Aceton, C_3O_2 und Methylenbromid, wurde an einem W-Band von 2 cm² bei einem Gasdruck von 10^{-5} Torr und einer Strömungsgeschwindigkeit von 5 l/s untersucht. Unmittelbar an das Reaktionsgefäß wurde ein Massenspektrometer zur Analyse angeschlossen. Nachgewiesen wurden CO, H_2 , freie Kohle, jedoch keine freien Radikale. Die Zersetzung begann ab 1300°K. Beim Übergang von hohen zu tiefen Temperaturen wurde Hysterese der Reaktionsgeschwindigkeit festgestellt. Zusatz von Sauerstoff änderte die Geschwindigkeit des Verbrauchs der organischen Substanz kaum. Vff. führten weiterhin Versuche über die Verunreinigung mit Kohle (Carburierung) des W durch und über die Oxydation dieses Kohlenstoffs. Sie nehmen Zersetzung des CH_3COH am W an, wobei C frei wird. Zwischen der Entstehung von C und seiner Diffusion im Metall stellt sich ein Gleichgewicht ein, das den Bruchteil der „verschmutzten“ W-Oberfläche bestimmt, die die weitere Zersetzung von CH_3CHO hemmt. Der bei Gegenwart von Sauerstoff gebildete atomare Film oxydiert beim Stoß sowohl den Acetaldehyd als auch den andiffundierenden Kohlenstoff. M. Wiedemann.

8179 Johann G. Tschinkel. *Calculation of a Mollier diagram for the decomposition products of aqueous hydrogen peroxide solutions of 90 weight per cent H_2O_2 content.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 569—571, 1956, Nr. 7 (Teil 1). (Juli.) (Huntsville, Ala., Redstone Arsenal.) H. Ebert.

8180 K. M. Bell and C. F. H. Tipper. *The slow combustion of methyl alcohol. A general investigation.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 256—268, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Univ. Liverpool, Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Die langsame Verbrennung von Methylalkohol ist in einem Pyrex-Gefäß im Temperaturintervall von 430 bis 470°C unterhalb von 1 at Druck an Hand der Druck-Zeit-Kurven untersucht worden. In Übereinstimmung mit anderen Autoren trat keine Periode vernachlässigbarer Druckänderung auf. Der Druckanstieg pro Zeiteinheit ϱ wuchs von einem kleinen Anfangswert bis zu einem Maximum ϱ_{\max} und fiel dann auf Null. Die Oberflächenbeschaffenheit des Gefäßes war von wesentlicher Bedeutung; „inerte“ Gase erhöhen ϱ_{\max} . Es werden die chemischen Gleichungen, die vermutlich zu den Verbrennungsprodukten CO, H_2O , CH_2O , H_2O_2 , CO_2 und H_2 führen, für die einzelnen Stufen der Reaktion angegeben. Heidelberg.

8181 Marvin Blum. *An extension of the minimum mean square prediction-theory for sampled input signals.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-2**, 1956, Nr. 3, S. 176—184. (Sept.) (S. B.) (San Diego, Calif., Gen. Dynam. Corp., Convair.) Es wird ein Verfahren angegeben, die Daten eines Digital-Filters zu ermitteln, das einen allgemeinen linearen Operator des Signals $S(t)$ erzeugt, derart, daß das mittlere Fehlerquadrat der Vorhersage ein Minimum wird. Die Eingangsspannung am Filter, von der Probewerte im Abstand Δt entnommen werden, setze sich zusammen aus einer Linearkombination gegebener Funktionen mit unbekannten Koeffizienten, einem stationären Anteil $M(t)$ und einem stationären Stör-

geräusch $N(t)$. Die Lösung ergibt sich als Matrizengleichung, in der die Filterdaten mit den Autokorrelationseigenschaften von $M(t)$ und $N(t)$ und dem Charakter der Vorhersageoperation verknüpft sind.
Kallenbach.

8182 *Measurement of humidity*. Notes appl. Sci. 1953, Nr. 4, S. 1—15. (Nat. Phys. Lab.)
Weidemann.

8183 **G. Vernols**. *Fortschritte im Bau von Vakuum-Trockenschränken*. Vakuum-Tech. 4, 79—81, 1955, Nr. 4/5. (Sept.) (Clermont-Ferrand, Etablissements A. Olier S. A.)
H. Ebert.

8184 **E. W. Elecock and P. T. Landsberg**. *Temperature dependent energy levels in statistical mechanics*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 161—168, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (Univ. Aberdeen, Dep. Natur. Philos.) Wie bereits 1940 von RUSHBROOKE ausgeführt wurde, schließt der Gebrauch explizit von der Temperatur abhängiger Energieniveaus, die ja zunächst nur als rein mechanische Begriffe in der statistischen Mechanik erscheinen, eine vorherige Mittelung über einige Zustände eines Systems der betrachteten Gesamtheit ein. Es ist aber anscheinend nicht klar herausgestellt worden, daß für ein gegebenes System verschiedene Arten dieser Mittelwertbildung möglich sind, die von der Natur der vorhandenen oder auch der gewünschten Information abhängen. Diese Feststellung wird ausführlich erörtert und eine neue und allgemeine Behandlung des Problems gegeben, explizit von der Temperatur abhängige Energieniveaus in die statistische Mechanik einzuführen. Es zeigt sich, daß die früheren Behandlungen dieses Themas als Spezialfälle darin eingeschlossen sind. Zur Erläuterung der allgemeinen Ergebnisse werden einige einfache und typische Beispiele betrachtet.
G. Schwarz.

8185 **B. Widom**. *Statistical mechanics of liquid-vapor equilibrium*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)
Schön.

8186 **Gustav Schwelkert**. *Kinetische Theorie des Ausströmens von Gasen aus Druckgefäßen*. Explosivstoffe. 4, 227—230, 276—281, 1956, Nr. 10 (Okt.) u. 12. (Dez.) Fortsetzung der in Ber. S. 639 besprochenen Arbeit. Eine Gegenüberstellung der erhaltenen abweichenden Ergebnisse mit denen der klassischen Thermodynamik erfolgt nicht.
Schall.

8187 **C. J. Danby, J. D. Lambert and C. M. Mitchell**. *Separation of hydrocarbon isomers by thermal diffusion*. Proc. roy. Soc. (A) 239, 365—372, 1957, Nr. 1218. (12. März.) (Univ. Oxford, Phys. Chem. Lab.) Kettenmoleküle, die sehr flexibel sind, führen eine besondere Art von Stößen aus, für die eine kleinere Persistenz als beim Zusammenstoß anderer Moleküle charakteristisch ist. Da unverzweigte Paraffin-Kettenmoleküle flexibler als verzweigte sind, verhalten sich die Isomeren unterschiedlich. Vff. zeigen, daß man mit Hilfe eines CLUSIUS-Trennrohres gasförmige Kohlenwasserstoffisomere durch Thermodiffusion trennen kann. Mit binären Mischungen der Pentanisomeren bzw. von n - und iso-Butan konnten merkliche Anreicherungsfaktoren erzielt werden. Der Effekt kann mit Hilfe der Hypothese gedeutet werden, daß bei Zusammenstößen zwischen flexiblen Kettenmolekülen „Umschlingungen“ der Moleküle vorkommen. Da hierdurch die Persistenz kleiner wird, wird der Proportionalitätsfaktor des Verhältnisses von Wärmeleitfähigkeit zur Viskosität kleiner. Alle Verbindungen, bei denen dieser Faktor kleiner als normal ist, reichern sich am kalten Ende der Kolonne an. Eine qualitative Erklärung hierfür wird mit Hilfe einer elementaren Thermodiffusionstheorie gegeben.
Beckey.

8188 **James F. Hornig** and **Joseph O. Hirschfelder**. *Concept of intermolecular forces in collisions*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.)

8189 **Otto Oldenberg**. *Duration of atomic collisions*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 201—202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.) Schön.

V. Aufbau der Materie

8190 *British nucleonic instrumentation. III*. *Atomics* **6**, 83—85, 1955, Nr. 3. (März.) H. Ebert.

8191 **A. Ehmert**. *Ein Zählrohrkoinzidenzgerät zur Registrierung der kosmischen Ultrastrahlung*. Mitt. Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph. 1954, Nr. 2, 14 S. (Weissenau b. Ravensburg.) Die beschriebene Apparatur hat sich seit 1941 im Dauerbetrieb bewährt. Der Nachdruck liegt auf der Mitteilung von schaltungstechnischen und konstruktiven Einzelheiten. Hervorzuheben sind Besonderheiten der Eingangs- und der Untersetzerstufen. Durch Anwendung eines Kathodenfolgers als erste Stufe und enger Koppelung von Röhren und Zählrohrkathode wird die effektive Zählrohrkapazität herabgesetzt, der Ladestrom und damit die Zersetzung des Löschezusatzes reduziert, d. h. die Lebensdauer der Zählrohre verlängert. — Die Untersetzerstufen wurden abweichend von den üblichen Flip-Flop-Schaltungen mit Pentoden ausgeführt, wobei die Stabilitätslagen durch die Verkoppelung der Schirmgitter definiert sind und der Kippvorgang durch negative Spannungsschöße auf die parallel geschalteten Fanggitter eingeleitet wird. Der Vorteil liegt in der Einsparung der sonst angewendeten Stromrichtungsweichen (Dioden), ohne die Zuverlässigkeit der Ansteuerung zu beeinträchtigen.

Pfotzer.

8192 **D. Kiss** and **J. Szivek**. *Experimental investigations of the dead time of univibrators*. J. sci. Instrum. **34**, 99—100, 1957, Nr. 3. (März.) (Budapest, Central Res. Inst. Phys.) Im Laufe von Untersuchungen der mittleren Lebensdauer von μ -Mesonen fanden Vff. einen Effekt, der mit der Totzeit der verwendeten Univibratoren (monostabile Multivibratoren), die an die GEIGER-MÜLLER-Zählrohre angeschlossen waren, zusammenzuhängen schien. Systematische Untersuchungen an einem „langsamen“ und einem „schnellen“ Univibrator zeigten, daß die Totzeit stark von der Amplitude der Trigger-Impulse abhängt. Bei dem „langsamen“ Univibrator war der Effekt stärker als bei dem „schnellen“. Die Meßergebnisse für die Totzeit, ebenso wie für die Verzögerung bei der Triggerung, werden graphisch dargestellt.

Kallenbach.

8193 **P. F. Little**. *The influence of bromine on the current pulse in counters*. Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 297—301, 1955, Nr. 1/4. (Oxford, Clarendon Tab.) Die allgemein angenommene Deutung des Zählrohrmechanismus ist so, daß aufeinanderfolgende Elektronenlawinen durch Photonen vorhergehender Entladungen ausgelöst werden. Der Stromstoß ist jedoch nicht immer auf die Bewegung der Elektronen zurückzuführen. Das gilt besonders bei der Anwesenheit von Halogenen, da diese Elektronen anlagern. Dadurch entsteht ein zeitlicher Verzerr und eine Erniedrigung der Pulshöhe. Die Überlegungen werden durch Experimente gestützt.

K. H. Höcker.

8194 **P. F. Little**. *Electronegative impurities in ionization chambers*. J. Electronics **2**, 101—117, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Bei Elektronenenergien von 3 bis 9 eV führt die Dissoziation von O_2 zur Bildung von O^- , bei wesentlich

niedrigeren tritt O_2^- auf, wobei der Entstehungsprozeß, wahrscheinlich ein Dreierstoß, unklar ist. Wenn die Kammerfüllung O_2 als Verunreinigung enthält, entsteht allein O^- . Vergleich der Anlagerung bei Elektronenwolken und angenähert monoenergetischen Elektronenstrahlen zeigt, daß für reines O_2 die Elektronen MAXWELLSche Energieverteilung besitzen. Zur Beurteilung der Anlagerung in Mischungen benötigt man die mittlere Elektronenenergie, die sich aus der Driftgeschwindigkeit der Elektronen abschätzen läßt. Im Fall Ar mit geringen N_2 -Beimengungen gibt die Rechnung mit einer MAXWELL-Verteilung keine Übereinstimmung mit dem Experiment. Mit einem halbempirischen Verfahren, wobei die Driftgeschwindigkeit für ein spezielles Mischungsverhältnis dem beobachteten Wert angepaßt wird, erhält man die Driftgeschwindigkeit für beliebige Mischungsverhältnisse. Die daraus abgeleitete mittlere Elektronenenergie wird in Verbindung mit dem mittleren Querschnitt für Anlagerung in reinem O_2 benutzt zur Bestimmung des Anlagerungsquerschnitts für $Ar-O_2^-$ und $Ar-O_2-N_2$ -Mischungen. Die erhaltenen Werte liegen um eine Größenordnung zu hoch. Das bedeutet einen Überschuß energiearmer Elektronen in der Verteilung, deren Form durch den RAMSAUER-Effekt und den Energieverlust in unelastischen Stößen bestimmt wird. Wenn der Querschnitt unter der Voraussetzung gleicher Energieverteilung wie in reinem Ar berechnet wird, ergibt sich befriedigende Übereinstimmung mit dem Experiment. Insbesondere läßt sich die verschwindend geringe Anlagerung in $Ar + 2\% N_2 + 0,25\% O_2$ voraussagen. G. Schumann.

8195 P. Mortier. *Velocity of discharge propagation in Geiger Müller counters.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 302—304, 1955, Nr. 1/4. (Ghent, Rijksuniv., Lab. Natuurk.) In einem Zählrohr von 1 m Länge und 17 mm Durchmesser wird die Geschwindigkeit der Entladung für verschiedene Alkoholkonzentrationen untersucht. Bei konstanter Überspannung nimmt sie exponentiell ab, bei zunehmender Alkoholkonzentration bis zu $c = 0,4 \cdot 10^{-2}$. Danach ist die Abnahme geringer. Eine Deutung dieses Ergebnisses wird gegeben. K. H. Höcker.

8196 T. J. Lewis. *Geiger-counter operation without dead-time.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 305—308, 1955, Nr. 1/4. (London, Queen Mary Coll.) Die Totzeit kann unter Anlegung einer pulsierenden Spannung ausgeschaltet werden. Die Theorie wird entwickelt. Bis zu 10^6 Teilchen/s können gezählt werden. K. H. Höcker.

8197 C. Schuhl. *Calcul d'une chambre d'ionisation à parois épaisses de graphite conçue pour mesurer l'intensité de gamma d'énergie élevée (jusqu'à 50 MeV).* J. Phys. Radium **17**, 97A—103A, 1956, Suppl. zu Nr. 6. (Juni.) (Saclay, C. E. A., Centre Etud. Nucl.) Vf. berechnet die Empfindlichkeit einer Ionisationskammer mit dicken Graphitwänden als Funktion der Gamma-Energie. Die Rechnung wird durchgeführt für Dicken von 4,5; 9 und 13,5 cm und die Graphitdichte 1,76 g/cm³. Das Resultat ist in einer Kurvenschar wiedergegeben, in der der Ionisationsstrom pro MeV Gamma-Energie und cm³ Kammervolumen als Funktion der Quantenflußdichte dargestellt ist; Parameter Wandstärke. Qualitativ zeigen alle drei Kurven den gleichen Verlauf: relativ scharfes Maximum bei 1 bis 3 MeV, danach allmählicher Abfall und ab ca. 25 bis 30 MeV bis 50 MeV hin praktisch konstante Empfindlichkeit. Die Resultate einer Messung am Bremsstrahlungsspektrum eines Betatrons werden mit denen aus andersartigen Messungen verglichen; innerhalb der Grenzen der Näherungsrechnung besteht Übereinstimmung. Daniel.

8198 G. Pfozter. *Eine einfache Methode zur Einstellung und zeitlich konstanten Fixierung des Expansionsverhältnisses von Nebelkammern.* Mitt. Max Planck-Inst. Phys. Stratosph. 1954, Nr. 2, 9 S. (Weissenau b. Ravensburg.) Die Begrenzung des Kolbenhubs wird dadurch bewerkstelligt, daß ein mit dem Kolben starr gekoppelter Ventilstößel die Preßluftzufuhr absperrt, wenn der Kolben die

Ausgangslage erreicht hat. Die Länge des Stößels und damit auch das Expansionsverhältnis ist durch ein Gewinde verstellbar. Die Anordnung vereinigt die Vorteile der volumenkonstanten Begrenzung durch feste Anschläge (geringer Temperaturkoeffizient) mit der Einfachheit der Systeme, bei denen das Expansionsverhältnis durch den Kompressionsdruck eingestellt und fixiert wird. Zwei Varianten einer bewährten konstruktiven Lösung werden beschrieben. (Vgl. auch *Rev. sci. Instrum.* **25**, 521, 1954.) Pfozter.

8199 A. J. Herz, R. M. May and N. Solntseff. *Errors in constant-sagitta scattering measurements in nuclear emulsions.* *Nuovo Cim.* (10) **4**, 1623—1625, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Sydney, Falkiner Nucl. Res. and Adolph Basser Comp. Labs.) Vff. haben bei früheren Messungen mit der „constant-sagitta“-Methode gefunden, daß die Verteilung der Streuparameter von K-Teilchen, die in der Kernemulsion zur Ruhe kommen, weiter ist als nach der MOLIERESchen Theorie zu erwarten. Um zu prüfen, ob dies auf Beobachtungs- oder instrumentelle Fehler nicht-statistischer Art zurückgeführt werden kann, wird eine ausgewählte K-Teilchenspür von fünf Beobachtern insgesamt 50mal mit demselben Mikroskop untersucht. Aus den Messungen wird geschlossen, daß Fehler, die nicht auf die MOLIERESche Theorie zurückführbar sind, einen beträchtlichen Beitrag zu dem totalen Fehler von Streumessungen liefern können. Ulmer.

8200 A. Marques, N. Margem and G. A. B. Garnier. *Mean free path of 4.3 GeV π -mesons in nuclear emulsions.* *Nuovo Cim.* (10) **5**, 291—292, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Rio de Janeiro, Centro Brasileiro Pesquisas Fis.) Die mittlere Kernstoßlänge von 4,3 GeV π -Mesonen wurde durch Beobachtung von 57 Wechselwirkungen auf eine Gesamtpurlänge in der Emulsion von 18,482 m zu $33,7 \pm 4,7$ cm bestimmt. Die mittlere Zahl der sichtbaren Spuren bei den π -Sternen betrug 10, die Höchstzahl 31. Die Umrechnung von der Stoßlänge in der Emulsion auf den mittleren Wirkungsquerschnitt erfolgte über die Beziehung $\sigma = 21/\lambda$ cm [barn] = $0,62 \pm 0,1$ barns. Der Wirkungsquerschnitt stimmt mit den Ergebnissen anderer Autoren überein. Alle Ergebnisse zusammengenommen zeigen, daß der Wirkungsquerschnitt zwischen 0,75 und 100 GeV konstant ist. Pfozter.

8201 G. Alexander and R. H. W. Johnston. *On the relation between blob-density and velocity of a singly charged particle in G-5 emulsion.* *Nuovo Cim.* (10) **5**, 363 bis 379, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Dublin, Inst. Advanc. Stud.) Es wird eine Kalibrierungskurve gegeben, die die Korndichte als Funktion von $p\beta c$ für π - und μ -Mesonen angibt, und zwar für $30 \text{ MeV} < p\beta c < 500 \text{ MeV}$. Man findet eine gute Übereinstimmung mit der BETHE-BLOCH-Formel. Die Blobdichte wurde nach der Theorie von O'CEALLAIGH in Korndichte umgerechnet. Eine beste Anpassung der experimentellen Punkte an die BETHE-BLOCH-Formel, zusammen mit dem experimentellen Wert der Plateau-Korndichte, ergab für das mittlere Ionisationspotential in AgBr den Wert $(530 \pm 100) \text{ eV}$, für die maximale Energieübertragung $(2,9 \pm 0,5) \cdot 10^4 \text{ eV}$. Lohrmann.

8202 A. J. Apostolakis and I. Macpherson. *An emulsion spectrograph — a new technique for the determination of the momenta of fast charged particles. I. Design considerations and theory. II. Construction and applications of a normal incidence stack.* *Proc. phys. Soc. Lond. (A)* **70**, 146—153/154—164, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 A). (1. Febr.) (Univ. Durham, Durham Coll., Dep. Phys.; Univ. Manchester, Phys. Labs.) Die Anordnung bestand aus 14 parallelen Glasplatten von 850 μ Dicke mit 100 μ Emulsionsschichten auf Ober- und Unterseite in Abständen von 1,5 cm wobei die Teilchen annähernd senkrecht zu den Flächen hindurchtraten und ein Magnetfeld parallel zu den Schichten angelegt war. Die Platten befanden sich in

Messingrahmen, deren gegenseitige Lage kinematisch gesichert war durch an die Rahmen gelötete Stahlkugeln, die beim Gegenstück in verschiedene Lager paßten. Ein Rechteckgitter von 1 cm Abstand war in die Glasplatten geritzt, wobei die Linienbreiten 4 bis 5μ und die Versetzungen von Platte zu Platte nicht mehr als 10μ betrugen. Da die Linien infolge der Form des benutzten Diamanten eine Feinstruktur besaßen, konnte für das Koordinatensystem eine Genauigkeit von der Größenordnung 1μ erreicht werden und damit ein meßbarer Maximalimpuls von $3 \cdot 10^{11}$ eV/c. Das Ganze war untergebracht in einem Behälter mit Ar unter Atmosphärendruck und 60% relativer Feuchtigkeit. Die mittlere Feldstärke des Magnetfeldes betrug (15460 ± 200) Gauß mit einer räumlichen Homogenität von 2%. Die Auswertung erfolgte in drei Schritten: Suche nach zusammengehörigen Spuren in beiden Emulsionen einer Platte, Verfolgen der Spur über den ersten Spalt, Konstruktion der Teilchenbahn über die ganze Anordnung. Wichtig ist dabei der Punkt, wo die Spur an der Grenze Glas-Emulsion beginnt, weil allein dieser bei der Entwicklung räumlich fest bleibt. Die Möglichkeit der Verwendung von aufeinandergelegten abgezogenen Emulsionen wird erwogen. Versuche mit kosmischer Strahlung im Meeresniveau zeigten, daß in einer Woche Expositionszeit genug Spuren zur Überprüfung des Verfahrens registriert werden konnten und noch nicht so viele, daß bei der Auswertung Zweideutigkeiten aufgetreten wären. Die Korndichte lag unter 18 pro 100μ und die Spurendichte bei ca. 400 pro cm^2 . Gegen Ende der Auswertung wurden je Mann und Tag drei Teilchenbahnen erreicht. Insgesamt wurden 106 Teilchen durch die ganze Anordnung verfolgt. Die gemessenen Impulswerte lagen zwischen 0,3 und $100 \cdot 10^9$ eV/c.

G. Schumann.

8203 R. M. Sternheimer. *The energy loss of a fast charged particle by Čerenkov radiation.* Phys. Rev. (2) **91**, 256—265, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) Berichtigung ebenda **93**, 1434, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wird gezeigt, daß in Emulsionen der Energieverlust durch ČERENKOV-Strahlung klein ist gegenüber dem relativistischen Wiederanstieg des Ionisationsverlusts.

Faissner.

8204 B. Lionel Funt. *Scintillating gels.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, S. 83 bis 84. (Aug.) (Winnipeg, Can., Univ. Manitoba, Chem. Dep.) Szintillierende Gele sind insbesondere für „innere“ Zählung wegen geringer Selbstabsorption bei Alpha- und Beta-Strahlung und wegen großer Lichtausbeuten geeignet. Herstellung: Zu einer flüssigen Szintillationslösung aus p-Diphenylbenzol und 1,4-bis-[2-(5-Phenyloxazolyl)-Benzol] in Xylol oder einer Lösung von Phenylbiphenyl-Oxydiazol in Xylol oder Toluol wurden fünf Gewichtsprozent Aluminiumsterat unter Rühren zugegeben. Durch langsames Erwärmen auf 70°C wurde die Gelbildung bewirkt. Nach dem Abkühlen wurde das Impulshöhenspektrum mit Cs^{137} ausgemessen; die Impulshöhe betrug 60% der der ursprünglichen Szintillationslösung. Der Einfluß der Konzentration insbesondere auf die Viskosität wurde untersucht. Ferner wurden erfolgreiche Versuche mit „innerer“ Zählung durchgeführt, wobei für feine Suspendierung der Quellenmaterie im Gel Sorge getragen wurde. Gelbildung ohne Erwärmen ist ebenfalls möglich. Szintillationsgele sind von der Firma Nuclear Enterprise Ltd, Winnipeg, Canada, zu beziehen.

Daniel.

8205 W. R. Lamb. *Diode-phototube monitor uses liquid scintillator.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, S. 84—85. (Aug.) (San Francisco, U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Die Szintillationskapsel, insbesondere für tragbare Geräte gedacht, besteht aus einem flüssigen Szintillator und angeschlossener Photodiode. Die Bereitung einer geeigneten Szintillationsflüssigkeit und der mechanische Aufbau der Kapsel werden beschrieben. In einem Gamma-Strahlungsfeld von $1,0$ Röntgen/h wurden $1,1 \cdot 10^{-6}$ A bei 6 V an der Photodiode gemessen. Das Verhältnis Signal zu

Rausch war größer als 47 Db. Energie- und Temperaturabhängigkeit des Stroms wurden untersucht. Beta- und Neutronenstrahlung ließen sich ebenfalls nachweisen.

Daniel.

8206 H. W. Koch, J. E. Leiss and J. S. Pruitt. *Crystal spectrometer calibration of a high-energy X-ray intensity monitor*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.)

Schön.

8207 R. J. Hanson and D. C. Moore. *A cosmic-ray gas Čerenkov counter with adjustable velocity threshold*. Nuovo Cim. (10) 4, 1558—1564, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Lincoln, Nebraska, Univ.) Die ČERENKOV-Strahlung wird in einer mit CO₂ gefüllten Überdruckkammer erzeugt. Bei Füllung mit 13 at CO₂ ($n = 1,00569$) beträgt die Ansprechwahrscheinlichkeit der geschilderten Anordnung für μ -Mesonen einer Energie $> 1,06$ GeV 86%. Die Ansprechwahrscheinlichkeit für μ -Mesonen unterhalb der Geschwindigkeitsschwelle c/n ist kleiner als 3%. Durch Änderung des Gasdruckes im Zähler kann dessen Geschwindigkeitsschwelle verschoben werden. Die Brechungsindizes verschiedener Gase, die für die Füllung von ČERENKOV-Zählern in Frage kommen, sind angegeben.

H. D. Schulz.

8208 Charles Stevens. *Some recent activities in mass spectrometry at Argonne National Laboratory*. Spectrochim. Acta 8, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Beschreibung der massenspektroskopischen Isotopenanalyse schwerer Elemente und Diskussion der Instrumente, Methoden sowie Anwendung zur Bestimmung der Fundamental-Konstanten der Kerne wie Halbwertszeit, Querschnitt usw.

Pruckner.

8209 H. Wild und O. Huber. *Hochauflösendes Beta-Spektrometer neuer Bauart*. Helv. phys. acta 30, 3—32, 1957, Nr. 1. (15. März.) (Univ. Fribourg, Phys. Inst.) Die Charakteristiken verschiedener doppeltfokussierender Betaspektrometer werden zusammengestellt und miteinander verglichen. Der lichtstärkste Typ hat in der Entwicklung der Feldstärke $H(r) = H_0 (1 - \alpha r + \beta r^2 - \gamma r^3 \dots)$ die Koeffizienten $\alpha = 1/2$, $\beta = 3/8$. Für diesen Typ werden die Abbildungsgleichungen bis zur dritten Ordnung für eine ausgedehnte, ebene Quelle berechnet. Bei optimalen Bedingungen ergibt sich für den dritten Koeffizienten γ der Wert $43/144$. Das Prinzip des Halbkreispektrographen, die gleichzeitige Registrierung von Elektronen verschiedener Energien auf einem Film, wird auf den doppeltfokussierenden Typ übertragen. Dazu werden die allgemeinen Bahngleichungen, die Abbildungsgleichungen, die Bildverschiebung, die Dispersion und die optimalen Anfangsbedingungen diskutiert. Es ergibt sich, daß beim Typ $\beta = 3/8$ die höchste Lichtstärke erreicht wird, und daß Messungen mit Film möglich sind. Für die Konstruktion werden die wesentlichen Daten angegeben. Die Randeffekte und die Steuerung der Leitbleche werden untersucht.

Röbert.

8210 L. Diek. *Aberration d'une source circulaire dans un spectromètre β à champ axial uniforme*. J. Phys. Radium 17, 590—591, 1956, Nr. 7. (Juli.) Aus der Form der Spektrallinie, die man mit einer exzentrischen Punktquelle in einem Solenoidspektrometer erhält, berechnet Vf. die Linienform im Fall einer kreisförmigen Quelle. Es resultiert eine Halbellipse. Innerhalb der angewandten Näherungen sind die Fehler wegen der Öffnung und wegen der Quellenausdehnung unabhängig voneinander.

Daniel.

8211 I. F. Bartshuk und G. W. Belich. *Ein magnetisches Prismen-Betaspektrometer mit Szintillationszähler für Elektronen*. Ukr. phys. J. (ukr.) 1, 98—105, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.)

H. Weidemann.

8212 J. S. Pruitt and S. R. Domen. *Calorimetric calibration of a high-energy X-ray monitor*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.)

Schön.

8213 J. R. McNally jr. and M. R. Skidmore. *Unusual Doppler effects in calutron ion sources.* Spectrochim. Acta **8**, 195, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Spektroskopische Untersuchungen mit einem in Oak Ridge Laboratorium verwendeten Calutron (Isotopentrenner) als Ionenquelle, an ionisiertem Helium und Kohlenstoff und an Rekombinationslinien des Wasserstoffs zeigen eine außergewöhnliche Verbreiterung und einen „Neigungseffekt“, welcher letzterer einem geordneten Ionenstrom in der Bogensäule zugeschrieben wird, dessen Geschwindigkeit zu Zeiten 10^6 cm/s übersteigt.
Pruckner.

8214 J. Laborderie. *Utilisation de canons du type sphérique dans les tubes cathodiques.* Ann. Radioélect. **9**, 366—373, 1954, Nr. 38. (Okt.) Vt. prüft die Formeln, die für zwei gebräuchliche Arten von Elektronenkanonen gelten, die beide axial-symmetrisch und elektrostatisch fokussiert sind. Die erste Art ist für schwache Elektronenströme gebaut und hat ebene Elektroden. Die zweite Art, für hohe Elektronenströme entwickelt, hat Elektroden, die so geformt sind, daß sich die Elektronen zwischen Kugelflächen bewegen. Die Elektronenkanonen der ersten Art finden wir meistens in Kathodenstrahlröhren und die der zweiten Art in Höchstfrequenzröhren. Es wird gezeigt, welche Änderungen notwendig sind, um die sphärischen Elektronenkanonen auch für Kathodenstrahlröhren brauchbar zu machen. Ein Experimentiermodell und einige Teiluntersuchungen zeigen die Vorzüge der hier beschriebenen Elektronenkanone.
Henker.

8215 K. R. Symon, D. W. Kerst, L. W. Jones, L. J. Laslett and K. M. Terwilliger. *Fixed-field alternating-gradient particle accelerators.* Phys. Rev. (2) **103**, 1837 bis 1859, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Midwestern Univ., Res. Assoc.) Es wird die Möglichkeit gezeigt, Zirkularbeschleuniger für höchste Energien so zu konstruieren, daß das magnetische Führungsfeld zeitlich konstant bleibt. Bei dem ersten vorgeschlagenen Typ besteht das Magnetfeld aus zahlreichen Sektoren, bei denen die Feldstärke abwechselnd negatives und positives Vorzeichen hat. Beim zweiten Typ hat das Magnetfeld bei stets positivem Vorzeichen in azimuthaler Richtung periodisch wiederkehrende Maxima, deren Ort sich mit anwachsendem Radius spiralförmig verschiebt. In beiden Fällen kann die Maschine in Ringform gebaut werden, wobei der Abstand zwischen innerster und äußerster Ionenbahn etwa 2 bis 3% des Ringradius beträgt. Es können aber auch Zyklotrons nach diesem Prinzip (in Form des zweiten Typs) gebaut werden. — Der Vorteil solcher Maschinen gegenüber konventionellen Synchrotrons und Synchrozyklotrons ist die höhere Stromstärke, die erreicht werden kann. Das konstante Magnetfeld bringt gegenüber gewöhnlichen Synchrotrons im GeV-Gebiet große technische Vereinfachungen mit sich und ermöglicht höhere Magnetfeldstärken. Nachteil ist beim ersten Typ der größere Umfang der Maschine gegenüber einem gewöhnlichen Synchrotron (etwa Faktor 3), beim zweiten Typ die kompliziertere Form der Magnete.
Jahr.

8216 Manson Benedict. *Reaktoren.* Vakuum-Tech. **4**, 163—165, 1956, Nr. 8. (Febr.) (Mass. Inst. Technol.)
H. Ebert.

8217 Milton Ash. *Solutions of the reactor kinetics equations for time varying reactivities.* J. appl. Phys. **27**, 1030—1031, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Livermore, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Um Lösungen für zeitabhängige Reaktivitäten zu erhalten, werden die Gleichungen zur Berechnung der kinetischen Vorgänge im Reaktor zu einer Integralgleichung vom VOLTERRA-Typ zusammengefaßt. Ein einfaches Iterationsverfahren zur Lösung und Kurven für zwei Typen dieser Reaktivitäten

$\frac{v}{t}$
{linear und $\approx \int_0^t \sin^2 kx dx$ } werden angegeben.

Rottmann.

8218 J. C. Nance. *Temperature coefficient of Aircraft Shield Test Reactor.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 8, S. 98. (Aug.) (Fort Worth, Tex., Gen. Dynam. Corp., Convair Div.) Für einen 1 MW-Flugzeug-Testreaktor wurde die Reaktivität der gleichförmigen Temperatur im Innenkörper für zwei Beschickungen bestimmt. Die beiden Beschickungen unterschieden sich durch A. dichtere Packung der 27, B. dünnere der 32 gleichen U-235-Elemente. Die Temperatur wurde durch vorerhitztes Moderator-Wasser geregelt. Mit Temperatursteigerung zwischen Raumtemperatur und 80°C steigt für beide Beschickungen die Reaktivität zunächst an, um zuerst für A. dann für B. wieder abzufallen. Schneider.

8219 Erwin H. Bareiss. *Berechnung der Kern-Reaktoren am David W. Taylor Model Basin.* Z. angew. Math. Mech. **36**, 244, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (S. B.) Weidemann.

8220 W. S. Lyon and S. A. Reynolds. *Radioactive species induced in reactor cooling water.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 10, S. 60—62. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Der Artikel beschreibt zwei verschiedene radiochemische Verfahren zur Bestimmung von radioaktiven Substanzen im entmineralisierten Kühlwasser, das einem Fluß von $4 \cdot 10^{13}$ Neutronen je cm^2 ausgesetzt war. Das erste betrifft den Nachweis des über $\text{O}^{16}(\text{n}, \text{p})\text{N}^{16}$ entstehenden sehr kurzlebigen Stickstoffs ($\lambda_{1/2} = 7,3$ s). Das zweite betrifft γ -Strahler mit Lebensdauer zwischen 1 min und 1 d mit Hilfe eines γ -Spektrometers. Eine dritte Gruppe von Strahlern mit Lebensdauern oberhalb mehrerer Stunden kann mit üblichen Methoden der Radiochemie identifiziert werden. Höcker.

8221 Nguyen Thien-Chi. *Le zirconium, matériau nucléaire.* Vide, Paris **10**, 152 bis 164, 1955, Nr. 60. (Nov./Dez.) H. Ebert.

8222 Miodrag M. Novaković. *Nomographic determination of the thermal utilization factor.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **4**, 1954, S. 89—95. (Juni.) (Orig. engl.) Weidemann.

8223 James Joseph. *Multiple photon production by electron pair annihilation in flight.* Phys. Rev. (2) **103**, 481—488, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Vf. geht vom FEYNMAN-DYSONSchen S-Matrix-Element für den im Titel bezeichneten Prozeß aus und zeigt zunächst, daß der Hauptbeitrag zum Wirkungsquerschnitt von Graphen kommt, in denen nur zwei der Photonen hohe Energie im Schwerpunktsystem haben. Mit dieser Näherung werden Übergangselement und Wirkungsquerschnitt berechnet und insbesondere gezeigt, daß die Photonen ausstrahlung in einen nur kleinen Raumwinkelbereich erfolgt. — Die von GUPTA (Phys. Rev. **98**, 1502, 1955) bei seinen Rechnungen des gleichen Vorganges gemachten Annahmen sind damit verifiziert. GUPTAs Ergebnisse stimmen mit denen des Vf. in der Grenze sehr hoher Positronen-Energie überein. — Die Erklärung der kürzlich beobachteten Photonenschauer in der kosmischen Strahlung durch den hier untersuchten Prozeß ist nach den Ergebnissen unwahrscheinlich. Grawert.

8224 S. M. Shafroth and J. A. Marcus. *Annihilation of positrons in superconducting lead.* Phys. Rev. (2) **103**, 585—588, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Evanston, Ill., Univ., Phys. Dep.) Nach einer Vermutung von DRESSEN soll bei der Vernichtung von Positronen der Anteil der Dreiquanten-Vernichtung ansteigen, wenn das Metall, in dem die Vernichtung erfolgt, in den supraleitenden Zustand übergeht. Die Änderung der Zweiquanten-Vernichtungsrate von Positronen in Blei beim Übergang von normalem zu supraleitendem Blei war Gegenstand der Untersuchung. Die Zustandsänderung wurde bei einem Teil der Experimente durch

Ein- und Ausschalten eines Magnetfeldes, bei einem anderen Teil durch Variation der Temperatur herbeigeführt. Im ersten Fall betrug das Verhältnis der Zweiquanten-Vernichtungsrate in normalem zu der in supraleitendem Blei $1,0011 \pm 0,0016$, im zweiten Fall $1,0003 \pm 0,0011$.
R. Bock.

8225 G. Jones and J. B. Warren. *The lifetime of positrons annihilating in aluminum.* Canad. J. Phys. **34**, 1033—1037, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Durch Messung von verzögerten Koinzidenzen wird die absolute Lebensdauer von Positronen in Aluminium und Glimmer bestimmt. Die Zeitdifferenz wird in Impulshöhen umgeformt und mit einem Impulshöhenanalysator ausgewertet. Als Positronenquelle dienten $0,01 \text{ mC Na}^{22}$. Die Eichung erfolgte mit Hilfe der prompten Gammastrahlenkaskade des As^{76} ($0,55 \text{ MeV}$ und $2,05 \text{ MeV}$). Typische Kurven für die Zählrate in Abhängigkeit von der Lage des Kanals im Mehrkanalanalysator werden mitgeteilt. Die Analyse der Kurven nach dem von NEWTON (Ber. **30**, 659, 1951) angegebenen Verfahren ergibt für die Positronen in Aluminium eine Lebensdauer von $(1,7 \pm 0,4) \cdot 10^{-10} \text{ s}$ in Glimmer von $(2,4 \pm 0,4) \cdot 10^{-10} \text{ s}$. Die Ergebnisse befinden sich in Übereinstimmung mit den Messungen von BELL und GRAHAM (Ber. **33**, 1149, 1954) und bestätigen, daß die Lebensdauer in Metallen länger ist als die des freien Para-Positroniums, aber nicht um einen Faktor vier.
Röbert.

8226 H. Überall. *Interference effects of bremsstrahlung and pair production in crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 209, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)
Schön.

8227 M. V. K. Apparao, S. Biswas, R. R. Daniel, D. Lal, S. Mitra, B. Peters and Rama. *Observations on K-mesons and hyperons.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 474 bis 478, 1956, Nr. 2. (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Ilford G 5-Emulsionen wurden auf den Breiten 19°N und 15°N in 20000 m Höhe exponiert. Insgesamt wurden 23 schwere, instabile Teilchen beobachtet, die sich wie folgt aufteilen: 1. Θ^\pm -Mesonen-Zerfall mit dem Zerfallsschema $\Theta^\pm \rightarrow \pi^\pm + \pi^0 + (225 \pm 25) \text{ MeV}$ $M(\Theta^\pm) = (982 \pm 42) m_e$. 2. K-Einfang, Masse: $(1040 \pm 200) m_e$. 3. Wechselwirkung von energiereichen K-Mesonen. 4. Λ^0 -Zerfälle (acht Fälle). Genaue Q-Werte werden angegeben. 5. Ereignisse mit geladenen Hyperonen. Alle Ereignisse und die zur Identifizierung der Teilchen führenden Schlüsse werden eingehend beschrieben.
Röbert.

8228 M. Ceccarelli, M. Grilli, M. Merlin, G. Salandin and B. Sechi. *An example of a charged hyperon decaying at rest into a π^+ -meson.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 426—427, 1956, Nr. 2. (Padova Univ. Ist. Naz. Fis. Nucl.) Bei Experimenten mit Emulsionsblöcken wurde folgender Zerfall eines geladenen Hyperons registriert: Das Hyperon kommt innerhalb des Photoplattenstapels zur Ruhe (Masse $= (2100 \pm 300) m_e$). Das sekundäre Teilchen wurde durch seinen charakteristischen $\pi - \mu - e$ -Zerfall identifiziert. Die Reichweite des π -Mesons war $(8,93 \pm 0,30) \text{ cm}$. Unter Benutzung der Reichweite-Energie-Formel von BARONI finden die Autoren für die Energie bei der Aussendung des π -Mesons $(90,2 \pm 2,8) \text{ MeV}$. Unter Annahme des Zerfalls $\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+ + Q$ entspricht obige Energie einem Q-Wert von $(107,8 \pm 3,5) \text{ MeV}$ und einer Hyperonmasse von $(2323 \pm 7) m_e$. Dies stimmt sehr gut mit dem Wert $(2327 \pm 3) m_e$ überein. Letztere stellt einen Mittelwert der Massen der bisher beobachteten positiven Hyperons dar, die nach $\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0 + Q$ zerfallen. Die Autoren schließen hieraus, daß die Zerfälle in ein π^+ oder ein p verschiedene Zerfallsmöglichkeiten des gleichen Teilchens darstellen.
Rupp.

8229 Y. Eisenberg. *Some further measurements on the hyperon.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 484—486, 1956, Nr. 2. (Rehovoth, Weizmann Inst. Sci., Phys. Dep.) Die Analyse der in Ber. 35, 1520, 1956 veröffentlichten neuen Hyperon-Ereignisse wird fortgesetzt. Die zur Identifizierung der einzelnen Spuren mit bestimmten Teilchen führenden Meßgrößen und die Schlüsse werden diskutiert. Beobachtet wurde die „Paar“-Erzeugung eines Hyperons und eines schweren Mesons.

G. Röbert.

8230 M. di Corato, C. Dilworth, D. Hirschberg, L. Scarsi, P. Solari and G. Tomasini. *A study of two branch stars.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 4, 490—496, 1956, Nr. 2. (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci. Appl.; Genova, Univ., Ist. Fis.) Die in 37 cm³ Kernemulsion gefundenen und untersuchten zweiarmligen Sterne werden in sechs Hauptklassen eingeteilt. Die Teilchen in den einzelnen Klassen und ihre Wechselwirkung werden diskutiert, besonders eingehend die beobachteten Zerfälle von Hyperonen.

Röbert.

8231 N. Dallaporta and F. Ferrari. *On the Λ -nucleon force and the binding energy of the light hyperfragments.* Nuovo Cim. (10) 5, 111—122, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird die Bindung eines Λ -Teilchens in leichten Atomkernen betrachtet. Zwischen Λ -Teilchen und Nukleon wird nicht nur das K-Feld, sondern auch das π -Feld im Kraftansatz berücksichtigt. Die Wechselwirkungen verlaufen nach dem Schema: $\Lambda \rightarrow N + \bar{K}$, $N \rightarrow \Lambda + K$, $N \rightarrow N + \pi$, $\Lambda \leftrightarrow \Sigma + \pi$. Die Berechnungen werden mit Hilfe der HAMILTON-Funktion von d'ESPAGNAT und PRENTKI mit skalarer und vektorieller Kopplung (Spin der Λ - und Σ -Teilchen $1/2$) durchgeführt. Es wird gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten der Bindungsenergie der Λ -Teilchen in leichten Hyperfragmenten erzielt, wenn die Wechselwirkungskonstanten für π - und K-Kräfte von der gleichen Größenordnung wie die Kopplungskonstanten der gewöhnlichen Kernkräfte angenommen werden. Dabei zeigt sich, daß die π -Kraft bei der Bindung vorwiegt.

Bünemann.

8232 R. Plano, N. Samios, M. Schwartz and J. Steinberger. *Demonstration of the existence of the Σ^0 hyperon and a measurement of its mass.* Nuovo Cim. (10) 5, 216 bis 219, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, Columbia Univ.; Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eine mit Propan gefüllte „Bubble Chamber“ von 30 cm Durchmesser und 20 cm Höhe wurde π -Strahlen verschiedener Energie ausgesetzt. Es wurden insgesamt drei Ereignisse beobachtet, von denen sich zwei durch $\pi^- + p \rightarrow \Sigma^0 + \Theta^0$; $\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma$ + „Q“ deuten lassen. Beim dritten wird angenommen, daß durch Wechselwirkung von π^- mit C ein Σ^0 entsteht, das dann wieder wie oben zerfällt. Der „Q“-Wert für diesen Zerfall des Σ^0 wird durch Ausmessen der beobachteten Bahnen sekundär entstehender Teilchen (π^- , π^+ , p, e⁻ und e⁺) aus diesen drei Ereignissen im Mittel zu $Q = (73,0 \pm 3,5)$ MeV bestimmt, woraus sich dann für die Masse des Σ^0 ergibt: $M_{\Sigma^0} = (2323 \pm 7) m_e$. Die aus anderen Arbeiten bekannten Massen M_{Σ^-} und M_{Σ^+} sind: $M_{\Sigma^+} = (2327 \pm 3) m_e$; $M_{\Sigma^-} = (2344 \pm 5) m_e$.

Jawtuschk.

8233 M. W. Friedlander. *The lifetime of $^3\text{H}_\Lambda$ hyperfragments.* Nuovo Cim. (10) 5, 283—284, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Bisher wurde von mehreren Autoren über insgesamt 14 Beobachtungen mesonischen Zerfalls von $^3\text{H}_\Lambda$ -Hyperfragmenten berichtet. Von diesen zerfielen zwei noch während des Fluges, die restlichen erst, nachdem sie zur Ruhe gekommen waren. Aus dieser Tatsache und aus den beobachteten Flugzeiten schätzt Vf. die Lebensdauer der $^3\text{H}_\Lambda$ -Hyperfragmente auf etwa $3,7 \cdot 10^{-10}$ s. Dieser Wert liegt in derselben Größenordnung wie die Lebensdauer freier Λ_0 -Teilchen ($3,7$ bzw. $2,8 \cdot 10^{-10}$ s für

A_0 -Teilchen aus der Höhenstrahlung bzw. in Brookhaven erzeugte). Systematische Fehlerquellen bei der Photoplatten-Auswertung, die für den angegebenen Wert von Bedeutung sind, werden kurz diskutiert.

R. Bock.

8234 R. P. Haddock. *Analysis of one hundred bevatron τ^+ particles.* Nuovo Cim. (10) **4**, 240—253, 1956, Nr. 2. (1. Aug.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiation Lab.) In einem dem K^+ -Strahl des Bevatrons exponierten Emulsionsstapel wurden 100 τ^+ -Mesonen ausgemessen. Der Q-Wert des Zerfalls ergab sich zu $(75,13 \pm 0,20)$ MeV. Die entsprechende τ -Masse ist $(966,5 \pm 0,74) m_0$. Die Zerfallskonfigurationen wurden nach den Methoden von DALITZ und FABRI analysiert. Im einzelnen diskutiert werden die Energieverteilung des ungleichen Pions und die $\cos \theta$ -Verteilung. Die statistische Analyse spricht für 0- als Spin-Parität des τ . Ausgeschlossen sind: 1-, 2⁺ und 3-. Die Kombinationen 2-, 3⁺, 4⁺ und 5- wären dagegen noch mit den Messungen verträglich.

Faissner.

8235 Tsai-Chü. *A super sigma star produced by the capture of a negative K-meson.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 479—481, 1956, Nr. 2. (Paris, Sorbonne, Fac. Sci.) In Ilford G 5-Emulsionen, die über Sardinien exponiert wurden, wurde ein sechsstrahliger Supersigmastern gefunden. Er bildete sich am Ende eines K_σ -Mesons, das eine Spurenlänge von 44000 μm in der Emulsion hatte. Die Auswertung der Einzelspuren wird ausführlich diskutiert. Es ergibt sich, daß die Masse des K_σ -Mesons innerhalb von 10 % gleich der eines τ -Mesons ist.

Röbert.

8236 M. Teucher. *On stars produced by K^- -mesons and hyperons at rest.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 482—483, 1956, Nr. 2. (Bern, Univ., Phys. Inst.) Einzelheiten über zwei K^- -Mesonen und ein Hyperon, die in der Kernemulsion Sterne erzeugen, werden bekanntgegeben.

Röbert.

8237 P. H. Fowler and D. H. Perkins. *Mass measurements on fast particles from stars.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 487—489, 1956, Nr. 2. (Bristol, Univ., Wills Phys. Lab.) Einer systematischen Analyse wurden die grauen Spuren, die von Schauern in Kernemulsionen ausgehen, unterzogen. Massenbestimmungen wurden an mehr als 300 Spuren ausgeführt. Die Spuren wurden so ausgewählt, daß die Teilchengeschwindigkeiten zwischen 0,5 und 0,8 c lagen. Unter der ersten Gruppe von 150 Spuren, über die auf der Rochester Konferenz berichtet wurde, wurden Teilchen mit einer scheinbaren Masse von 1480 m_0 beobachtet. In der zweiten Gruppe wurden Teilchen dieser Masse nicht gefunden. Eine Erklärung für das Auftreten dieser Masse in der ersten Gruppe kann nicht gegeben werden.

Röbert.

8238 J. Becker, P. Chanson, B. Chowdhuri and R. Treille. *S-events obtained with the multiplate cloud chamber at Chamonix.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 514—519, 1956, Nr. 2. (Paris Ecole Polytech.) Zur Untersuchung des Zerfalls von schweren Mesonen wurden mit einer Mehrplatten-Nebelkammer in 3600 m Höhe 25000 Aufnahmen gemacht und ausgewertet. 30 Ereignisse wurden gefunden. Zwölf Ereignisse wurden als K_μ -Ereignisse identifiziert mit dem Zerfallsschema $K_\mu \rightarrow \mu + \nu$. Hier durchdringt das geladene Sekundärteilchen mehr als 60 g \cdot cm⁻² Blei. Sechs Ereignisse werden auf Grund der Reichweite der Sekundärteilchen als K_π -Ereignisse mit dem Zerfallsschema $K_\pi \rightarrow \pi^\pm + \pi^0$ gekennzeichnet. Die dritte Gruppe schließlich umfaßt eindeutig als S-Ereignisse erkennbare Ereignisse, die jedoch nicht eindeutig den anderen beiden Gruppen zugeordnet werden können. Die

Kenndaten der Ereignisse der Gruppen 1 und 2 werden gegeben. Die Massen wurden wie folgt bestimmt: $K_\mu = (950 \pm 12) m_e$, $K_\pi = (963 \pm 8) m_e$.

Röbert.

8239 R. Armenteros, R. Grégory, A. Hendel, A. Lagarrigue, L. Leprince-Ringuet, F. Muller and Ch. Peyrou. *Results of the study of S-events in the double cloud chamber of the École polytechnique.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 520—528, 1956, Nr. 2. (Paris, École Polytech.) In einer Doppel-Nebelkammer wurden die S-Ereignisse, die das Zerfallsschema $K_\mu \rightarrow \mu + \nu$ haben, untersucht. Mit der Impuls-Reichweite-Beziehung erhielt man direkt als Mittel aus 22 Teilchen die Masse $(928 \pm 13) m_e$. Zur Überprüfung des Verfahrens wurde eine Massenbestimmung an 52 Protonenbahnen durchgeführt. Eine indirekte Massenbestimmung erfolgte über die Messung der Reichweite der geladenen Sekundärteilchen, die sich im Mittel zu $(75,7 \pm 1,7) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \text{ Cu}$ ergab. Die Masse des K_μ -Teilchens ergibt sich dann zu $(941 \pm 11) m_e$. Die Unterschiede in den Ergebnissen werden diskutiert. Die relative Häufigkeit der verschiedenen Typen von K-Teilchen werden besprochen. Die K_μ -Teilchen bilden ca. 50 % aller K-Teilchen mit einer längeren Lebensdauer als $5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$. Die relative Häufigkeit von K^- - und K^+ -Teilchen wird diskutiert.

Röbert.

8240 T. Regge. *Angular correlations between decay planes of τ^+ -mesons and their production geometry.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1615—1617, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (New York, Univ. Rochester.) Vf. untersucht, ob ein von Null verschiedener Spin des τ^+ -Mesons notwendig eine anisotrope Korrelation zwischen Zerfalls- und Erzeugungsebene zur Folge hat. Dabei ist assoziierte Erzeugung des τ^+ mit einem Λ^0 angenommen, sowie vorausgesetzt, daß Nukleon und Λ^0 gleichen Spin und gleiche Parität besitzen. Für das τ^+ werden die Spin-Paritätskombinationen 1^\pm und 2^\pm betrachtet. Es zeigt sich, daß mit Notwendigkeit nur 2^+ zu einer Korrelation führt, und auch das nur, wenn die Beiträge von P-Wellen klein sind. Das Fehlen von Polarisierungseffekten ist also noch kein Beweis für einen τ -Spin Null. Faissner.

8241 D. West and E. F. Bradley. *Proportional counter measurements of π -mesonic X-rays from beryllium.* Phil. Mag. (8) **47**, 97—100, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Ein Strahl negativer π -Mesonen vom Liverpool-Synchrocyclotron wurde in einer Beryllium-Platte gebremst und die entstehende Röntgenstrahlung mit einem Proportionszähler gemessen. Der Bremsprozeß wurde in eine Koinzidenz-Antikoinzidenz-Anordnung mit Szintillationszähler angezeigt. Impulsspektren der π -Meson-K-Strahlung aus Be und der π -Mesonen-L-Strahlung aus Fluor im LiF werden gebracht und diskutiert, insbesondere die Linienbreite.

Skorka.

8242 Sheila Brenner. *Calculation of μ -mesic energy levels in heavy atoms.* Phil. Mag. (8) **1**, 432—440, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Math.) Eine Methode zur Berechnung der Energiezustände von μ -Mesonen an Atomkernen bei beliebiger Ladungsverteilung im Kern wird angegeben. Nur COULOMB-Wechselwirkung wird unterstellt. Sowohl nicht relativistische als auch rel. Energieniveaus werden für einige Ladungsverteilungen (maschinell) berechnet unter der Annahme, daß das μ -Meson ein DIRAC-Teilchen ist. Es zeigt sich, daß die Energiezustände im wesentlichen von dem 4. Moment der Ladungsverteilung abhängen. Vor allem der S-Zustand reagiert sehr empfindlich auf Änderungen des Kernradius. Hiermit sind leichte Abweichungen der gemessenen 2p-1s-Übergangsstrahlung (FITCH und RAINWATER 1953) von den Ergebnissen der Rechnung erklärbar.

Skorka.

8243 Michael J. Moravesik. *Negative to positive ratio from nonrelativistic theories of pion photoproduction.* Phys. Rev. (2) **105**, 267—277, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) Berichtigung ebenda S. 1933, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Unter Benutzung verschiedener Näherungen der Lowschen Theorie werden numerische Berechnungen der geladenen Photoerzeugung von π -Mesonen durchgeführt, wobei nichtrelativistische Rückstoßnukleonen berücksichtigt werden. Bis zu 440 MeV gibt die alleinige Benutzung des Wechselwirkungs- teiles vom ($P^{3/2}$; $^{3/2}$, M 1)-Term mit dem Nukleonenstrom gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten. In der Winkelverteilungskurve ist der Effekt der Rückstoßkorrekturen kaum bemerkbar. Vor der sog. „adjusted theory“ werden die differentiellen Wirkungsquerschnitte berechnet. Auch hiermit sind die experimentellen Werte gut wiederzugeben. Die Ermittlung des Verhältnisses von negativen zu positiven π -Mesonen geben in den verschiedenen Näherungen annähernd gleiche Werte, obwohl die entsprechenden Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von π^+ -Mesonen stark voneinander abweichen.
Leisinger.

8244 Owen Chamberlain, Donald V. Keller, Emilio Segrè, Herbert M. Steiner, Clyde Wiegand and Thomas Ypsilantis. *Antiproton interaction cross sections.* Phys. Rev. (2) **102**, 1637—1640, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) CHAMBERLAIN, SEGRÈ, WIEGAND und YPSILANTIS hatten zum Nachweis des Antiprotons im Bevatron erzeugte negative Teilchen mit einem Impuls von 1,19 GeV/c mit einer Anordnung von ablenkenden und fokussierenden Magneten ausgesondert (Ber. **35**, 1759, 1956). Die Teilchen wurden mit einer Kombination von ČERENKOV- und Szintillationszählern nachgewiesen; durch eine Laufzeitmessung konnte der sehr hohe Untergang an negativen Pionen mit Sicherheit ausgeschaltet werden. Zur Messung des Wechselwirkungs- querschnitts des Antiprotons setzten Vff. hinter den beschriebenen Selektor einen Absorber aus Cu bzw. Be und anschließend zwei weitere Zähler. Der eine davon war ein Szintillationszähler S, der in Koinzidenz mit dem Antiprotonen- selektor alle Antiprotonen zählte, die den Absorber ohne Wechselwirkung durch- setzt hatten, oder nur um kleine Winkel ($< 12,7^\circ$ für Cu, $< 18^\circ$ für Be) gestreut worden waren. Zwischen S und dem Absorber befand sich ein ČERENKOV-Zähler C, der alle Teilchen mit einer Geschwindigkeit $v/c > 0,75$ registrierte. Er war also für schnelle Teilchen aus einer Antiprotonenvernichtung, nicht aber für die Anti- protonen selbst empfindlich. Durch die möglichen Koinzidenz-Antikoinzidenz- Kombinationen von S und C ließen sich Durchgang, Streuung und Vernichtung eines Antiprotons mit Sicherheit unterscheiden. Mit der gleichen Geometrie wurde der Wechselwirkungsquerschnitt von Protonen derselben Energie (497 MeV) gemessen. Das Verhältnis der Wechselwirkungsquerschnitte von Antiprotonen und Protonen ergab sich zu $2,05 \pm 0,36$ für Be und zu $2,02 \pm 0,33$ für Cu. Die Streuquerschnitte für Antiprotonen sind beziehentlich $(0,19 \pm 0,07)$ und $(0,53 \pm 0,11)$ barns, die Vernichtungsquerschnitte $(0,17 \pm 0,06)$ und $(1,05 \pm 0,22)$ barns.
Faissner.

8245 John M. Brabant, Bruce Cork, Nahmin Horwitz, Burton J. Moyer, Joseph J. Murray, Roger Wallace and William A. Wenzel. *Interactions of anti- protons in lead glass.* Phys. Rev. (2) **102**, 1622—1626, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Zum Nachweis der Vernichtung der Antiprotonen brachten Vff. anschließend an den Antiprotonenselektor von SEGRÈ u. Mitarb. (vorst. Ref.) einen großen ČERENKOV-Zähler an. Der Zähler bestand aus zwei aneinandergesetzten Flintglasstäben von je 12" Durchmesser und 14" Länge, die von den äußeren Enden her von je vier 5"-Photomultipliern beobachtet wurden. Durch einen vorgesetzten Szintillationszähler wurde fest- gestellt, ob ionisierende oder nichtionisierende Teilchen (etwa Antineutronen)

in den ČERENKOV-Zähler eintraten. Die Energieverteilung der in Koinzidenz mit dem Durchgang eines Antiprotons beobachteten ČERENKOV-Impulse erstreckte sich bis über 1 GeV, mit einem flachen Maximum bei ungefähr 0,5 GeV. Wie Vff. zeigen, ist eine solchen Verteilung bei der Vernichtung von Nukleon-Antinukleon-Paaren zu erwarten, da ein beträchtlicher Teil der insgesamt freierwerdenden 2 GeV auf neutrale oder langsame ionisierende Teilchen entfällt, die im ČERENKOV-Zähler nicht nachgewiesen werden. Messungen mit einem vorgesetzten Kupferabsorber von 3" Dicke zeigten, daß der Wechselwirkungsquerschnitt der Antiprotonen fast das Doppelte des geometrischen beträgt und wahrscheinlich weiter ansteigt, wenn die kinetische Energie der Antiprotonen unter 400 MeV absinkt. Faissner.

8246 Bruce Cork, Glen R. Lamberson, Oreste Piccioni and William A. Wenzel. *Antineutrons produced from antiprotons in charge-exchange collisions.* Phys. Rev. (2) **104**, 1193—1197, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Mit einer Verbesserung der im vorst. Ref. beschriebenen Anordnung wurde die Erzeugung von Antineutronen durch Ladungsaustausch von Antiprotonen beobachtet. Als Konverter diente ein mit Toluol-Terphenyl-Lösung gefüllter Szintillationstank X. Die Antineutronen wurden durch ihre Vernichtungsimpulse in einem darauffolgenden Flintglasblock C nachgewiesen. Zwischen Konverter X und Glasblock C befanden sich zwei große Szintillationszähler. Eine dazwischengesetzte Bleiplatte wirkte als γ -Konverter für hochenergetische Photonen, die etwa bei einer Nukleonenpaar-Vernichtung in X entstehen könnten. Nur solche Ereignisse wurden gezählt, bei denen keiner der beiden Zähler angesprochen hatte. Um hochenergetische Teilchen aus Nukleonenpaar-Vernichtungen in X mit Sicherheit auszuschließen, wurden nur solche Ereignisse zur Auswertung herangezogen, bei denen in X ein Impuls < 100 MeV auftrat. Es fanden sich 54 Ereignisse, die alle diese Bedingungen erfüllten. Die Energieverteilung der ČERENKOV-Impulse reicht bis 1,3 GeV. Faissner.

8247 R. D. Hill, Stig D. Johansson and F. T. Gardner. *Production and annihilation of an antiproton in a nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **103**, 250—252, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) In einer dem 6,2 GeV-Protonenstrahl des Bevatrons exponierten Emulsion fanden sich zwei hochenergetische Sterne A und B, die durch eine Spur verbunden sind. Der „Erzeugungstern“ A ist vom Typ $9 + 4p$. Seine sichtbare Energie beträgt nur annähernd 2,4 GeV. Außerdem ist der Gesamtimpuls der ionisierenden Teilchen in Vorwärtsrichtung viel kleiner als der Impuls des auslösenden Protons. Die Messungen an Stern A wären also mit der Annahme verträglich, daß es sich bei dem Stern B auslösenden Teilchen um ein Antiproton handelte, das simultan mit einem Neutron erzeugt wurde. Ionisations- und Streumessungen an seiner Spur sind mit dieser Annahme im Einklang; Energie und Impuls ergaben sich zu (710 ± 150) MeV bzw. (1115 ± 150) MeV/c. Stern B hat eine totale sichtbare Energie von 1460 MeV. Die obige Interpretation des Ereignisses scheint damit gesichert. Faissner.

8248 V. W. Cohen, N. R. Corngold and N. F. Ramsey. *Magnetic moment of the neutron.* Phys. Rev. (2) **104**, 283—291, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Das magnetische Moment des Neutrons wurde nach einer Methode gemessen, die an Präzision die vorhergehenden übertrifft. Der aus einem Reaktor kommende Neutronenstrahl hoher Intensität wurde durch Reflexion an einem Kobaltspiegel zu etwa 90 % polarisiert. Als Analysator diente ebenfalls ein Kobaltspiegel. Zwischen Polarisator und Analysator durchliefen die Neutronen ein homogenes Magnetfeld, dem ein oszillierendes Magnetfeld überlagert war. Durch das letztere wurden die

Neutronen im Resonanzfall depolarisiert, was einen Intensitätsabfall der am zweiten Spiegel reflektierten Neutronen zur Folge hatte. Die Resonanzfrequenz, bei der die Depolarisation eintritt, wurde mit der Protonenresonanzfrequenz verglichen. Aus dem gemessenen Verhältnis $\nu_n/\nu_p = 0,685057 \pm 0,000017$ resultiert ein magnetisches Moment $\mu_n = -1,913148 \pm 0,000066$ Kernmagnetonen.

R. Bock.

8249 Chikashi Iso and Syurei Iwao. *On the effects of heavy unstable particles to the anomalous magnetic moments of nucleons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 417—420, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo Univ. Educ., Dep. Phys.; Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Die Berechnung der anomalen magnetischen Momente von Proton und Neutron durch die Mesonen-Theorie wurde durch die Berücksichtigung von schweren Mesonen und Hyperonen fortgeführt, die Beiträge von 10—20 % zu den anomalen Momenten liefern.

Nöldeke.

8250 A. Gamba and A. Moncassoli. *The α -particle model of ^{20}Ne .* Nuovo Cim. (10) **2**, 1119—1120, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Leicht modifiziert wird die Alphateilchentheorie des Ne^{20} von TELLER und WHEELER (1938) wieder aufgenommen, nachdem kürzlich DENNYSON die des O^{16} erfolgreich durchführte. Zwei Parameter in der Formel für die Rotationsenergiezustände werden an den ersten beiden experimentell bekannten angeregten Zuständen justiert. Zwei weitere Energieniveaus, sowie Spins und Paritäten für den Grundzustand und die vier ersten angeregten Zustände können daraufhin in Übereinstimmung mit gemessenen Werten angegeben werden. Das Versagen des Modells, wenn der erste Schwingungszustand angeregt ist, wird diskutiert. Zur Prüfung des Modells wird vorgeschlagen, Spins und Paritäten des zweiten bis vierten angeregten Zustands von Ne^{20} zu messen.

Skorka.

8251 T. D. Newton. *Shell effects on the spacing of nuclear levels.* Canad. J. Phys. **34**, 804—829, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Chalk, River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd.) Die Zusammenfassung aller in letzter Zeit erfolgter Messungen der Resonanzen im Wirkungsquerschnitt langsamer Neutronen beim Stoß gegen mittlere und schwere Kerne gibt eine Abhängigkeit des mittleren Niveaubabstandes D von der Massenzahl A der Kerne. Es treten Unterschiede in D auf, die sich um den Faktor 10^3 bis 10^5 unterscheiden. Diese treten in der Nähe der magischen Zahlen auf und sind durch die Schalenstruktur zu erklären. Kleinere Effekte machen sich durch gerade-gerade, gerade-ungerade, ungerade-gerade und ungerade-ungerade Kerne bemerkbar. Diese beschreibt das FERMISCHE Gasmodell der Kerne unter Berücksichtigung der verschiedenen Grundzustände. Das Schalenmodell zur Erklärung der großen Variationen in der Nähe magischer Zahlen wird unter Voraussetzung konstanter Energieintervalle in den Unterschalen zu gleichem Kernspin herangezogen. Die übrigbleibenden Abweichungen der Messungen von dieser theoretischen Kurve sind qualitativ als erwartete Abweichungen von der Hypothese gleicher Niveaubabstände erklärlich.

K. F. Leisinger.

8252 R. Skinner. *A quantum mechanical description of collective motions.* Canad. J. Phys. **34**, 901—913, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Saskatoon, Univ. Saskatchewan, Phys. Dep.) In Erweiterung der Symmetrisierung der BOHR-MOTTOLSONschen Theorie des Kernes durch LIPKIN, DE SHALIT und TALMI wird ein Formalismus eingeführt, bei dem durch Einführung von überflüssigen Koordinaten die Symmetrie bewahrt bleibt, ohne daß auch die Zahl der Freiheitsgrade erweitert wird. Der Formalismus wird auf die klassische und quantenmechanische Beschreibung der Bewegung des Massenmittelpunktes angewandt.

Leisinger.

8253 **Yasuhisa Murai.** *Inversion in the isobaric spin space.* Nuclear Phys. **1**, 657 bis 659, 1956, Nr. 9. (Aug.) (Urawa, Jap., Saitama Univ.) D'ESPAGNAT und PRENTKI gaben eine axiomatische Ableitung des NISHIJIMA, GELL-MANN-Modells für die instabilen schweren Teilchen. Die Zulassung von Reflexionen im Isobarenraum wurde dort im Formalismus nicht ausgenutzt. In dieser Arbeit wird gezeigt, daß unter Ausnutzung dieser Reflexionen der Formalismus einfacher und die Einsicht in die Unterscheidung starker oder schwacher Wechselwirkung größer wird. Leisinger.

8254 **G. Marx.** *Relativistic effects in heavy nuclei.* Nuclear Phys. **1**, 660—669, 1956, Nr. 9. (Aug.) (Budapest, Roland Eötvös Univ., Inst. Theor. Phys.) An einem vereinfachten Kernmodell wird der Einfluß relativistischer Effekte studiert. Die Absättigung der Bindungsenergie kann mit einem skalaren Feld erhalten werden, das im nichtrelativistischen Fall zum Zusammenbrechen des Kerns führen würde. Die relativistischen Terme können den zum Zusammenbrechen führenden Einfluß der WIGNER-Kräfte ausbalancieren. Das liegt erstens an der Massenabnahme und der damit verbundenen Erhöhung der kinetischen Energie; zweitens erzeugen bewegte Nukleonen ein schwächeres Feld als in der statischen Näherung. Das Modell vernachlässigt Quanteneffekte und benutzt sehr einfache Wechselwirkungsgesetze. Leisinger.

8255 **S. N. Ghoshal and A. N. Saxena.** *On neutron-proton pairing interaction in heavy nuclei.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 293—300, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 A). (1. Apr.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys.) Der Effekt wird deutlich, wenn man die Bindungsenergie des letzten Neutrons für Kerne mit konstanter Neutronenzahl N in Abhängigkeit von der Protonenzahl Z bzw. die des letzten Protons für Kerne mit konstantem Z als Funktion von N betrachtet. Im Fall der doppelt-ungeraden Kerne wird ein Term eingeführt, der den Effekt zwischen dem letzten ungeraden Neutron und dem letzten ungeraden Proton repräsentiert, und dieser Term wird hier untersucht, speziell für die Gegend $Z > 82$, $N > 126$. Er erreicht den höchsten Wert, wenn Neutronen- und Protonenzahl in den äußersten Schalen gleich sind. Darauf sind die besonders deutlichen Effekte für $N = 135$ und 136 bei $Z = 91$ und für $Z = 89$ und 90 bei $N = 133$ sowie für $Z = 91$ und 92 bei $N = 135$ zurückzuführen. G. Schumann.

8256 **H. J. Lipkin, A. De-Shalit and I. Talmi.** *Moments of inertia of freely rotating systems.* Phys. Rev. (2) **103**, 1773—1775, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst., Dep. Phys.) Für das Trägheitsmoment g eines (zweidimensionalen) rotierenden Atomkerns wird näherungsweise $\langle 0 | g | 0 \rangle = \frac{1}{2} \sum_{k \neq 0} [\langle 0 | (\cos \Phi) L + L \cos \Phi | 0 \rangle^2] / [(E_k - E_0) \langle 0 | \cos^2 \Phi | 0 \rangle]$ angegeben, wobei Φ der Drehwinkel des systemfesten Koordinatensystems und L der Gesamtdrehimpuls ist. Die entsprechende Formel von INGLIS (Ber. **35**, 1760, 1956) wird kritisiert. Petzold.

8257 **H. J. Groenewold.** *Kernkrachten.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **20**, 285—306, 1954, Nr. 12. (Dez.) Weidemann.

8258 **N. R. Steenberg.** *Nuclear quadrupole moments for strong coupling.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 193, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Toronto.)

8259 **R. M. Sternheimer.** *Effect of the atomic core on the nuclear quadrupole coupling.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 193—194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8260 **F. Coester.** *Collective rotations of spheroidal nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (State Univ. Iowa.) Schön.

8261 K. Gottfried. *On the ground state properties of spheroidal nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8262 M. K. Banerjee, C. A. Levinson, C. H. Albright and W. Toboeman. *Inelastic scattering of nucleons by nuclei and the intermediate coupling shell model.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.; Inst. Adv. Study.) Schön.

8263 J. Mattauich, L. Waldmann, R. Bieri und F. Everling. *Die Massen der leichten Nuklide.* Z. Naturf. **11a**, 525—548, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Das sehr umfangreiche Material von Reaktionsenergien kernphysikalischer Umwandlungen und von β -Zerfallsenergien wird auf Widerspruchsfreiheit untersucht und sodann einer Ausgleichsrechnung unterworfen, um die Massen von 70 Nukliden bis ^{36}Cl zu erhalten. Die Rechnung erfordert u. a. die Auflösung eines Systems von 70 linearen Gleichungen mit 70 Unbekannten. Die noch vorhandenen Diskrepanzen mit neueren massenspektrographischen Bestimmungen werden diskutiert. Liebl.

8264 W. Dobrowolski, R. V. Jones and C. D. Jeffries. *Spin and magnetic moment of Mn^{53} .* Phys. Rev. (2) **104**, 1378—1380, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif. Univ., Phys. Dep.) Die Hyperfeinstruktur der paramagnetischen Resonanz von Mn^{53} wurde bei einer Wellenlänge von 3 cm und 20°K in einer Probe von gepulvertem MnCl_2 , das 1:1000 mit SrCl_2 verdünnt war, gemessen. Aus der Zahl der Hyperfeinstrukturlinien konnte der Spin zu I (Mn^{53}) = $7/2$ bestimmt werden. Durch Vergleich der Hyperfeinstrukturaufspaltungen von Mn^{53} und Mn^{55} konnte das Verhältnis der magnetischen Momente beider Kerne bestimmt werden, woraus aus dem mit der magnetischen Kernresonanzmethode gemessenen Wert μ (Mn^{55}) = 3,468 Kernmagnetonen für das magnetische Moment von Mn^{53} μ (Mn^{53}) = $5,050 \pm 0,007$ KM folgt. Die Ergebnisse werden an Hand des Schalenmodells diskutiert. Andresen.

8265 William A. Nierenberg, Howard A. Shugart, Henry B. Silsbee and Robert J. Sunderland. *Spins of cesium-127, cesium-129 and cesium-130.* Phys. Rev. (2) **104**, 1380—1381, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der Spin dreier radioaktiver Neutronenunterschubisotope des Caesiums wurde mit einer Atomstrahlresonanzapparatur nach derselben Methode, die auch von J. P. HOBSON, J. C. HUBBS, N. A. NIERENBERG, H. B. SILSBBEE und J. SUNDERLAND (Ber. S. 1341) benutzt wurde, gemessen. Der Spin für das Cs^{127} , das eine Halbwertszeit von 6 h besitzt, wurde zu I = $1/2$ bestimmt; für das 31-h Cs^{129} ergab sich I = $1/2$ und für das 30-m Cs^{130} I = 1. Andresen.

8266 V. W. Cohen. *Comparison of method of measurement of nuclear spins for use on radioactive nuclides.* Spectrochim. Acta **8**, 186, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Vf. zeigt die Vorteile der Messung der Hyperfeinstruktur zur Bestimmung der Kernspins gegenüber anderen Methoden. Pruckner.

8267 B. E. Holder and M. P. Klein. *Isotope analysis by nuclear magnetic resonance.* Spectrochim. Acta **8**, 195, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Die magnetische Kernresonanz wurde benützt, um routinemäßig das Verhältnis H^1/H^2 und Li^6/Li^7 zu bestimmen. Dabei wird die Absorptionsamplitude eines gegebenen Kerns mit der einer Standardlösung verglichen. Auch die Bestimmung der relativen Häufigkeiten von zwei Isotopen ohne Verwendung eines Bezugsstandards wird beschrieben. Pruckner.

8268 M. P. Klein and B. E. Holder. *Determination of nuclear moments by nuclear magnetic resonance.* Spectrochim. Acta **8**, 195, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Es wird eine Doppelresonanztechnik beschrieben, bei der der zu untersuchende Atom-

kern an ein oder mehrere „Probe“atome gebunden wird, deren kernmagnetische Eigenschaften für die Messung günstig liegen. Unter geeigneten Bedingungen spaltet die Spin-Spin-Wechselwirkung die Resonanz dieser in ein Multiplett auf, das durch den Spin des zu untersuchenden Kerns bestimmt ist. Das Einschalten eines zweiten Wechselfeldes mit der Resonanzfrequenz des unbekannten Kerns beseitigt diese Aufspaltung. Diese Technik gibt den Kernspin direkt und das gyromagnetische Verhältnis mit großer Genauigkeit. Pruckner.

8269 **L. D. Roberts, J. W. T. Dabbs, G. W. Parker and R. D. Ellison.** *Alpha-particle emission from oriented Np^{237} nuclei and the spheroidal shape of this nucleus.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

8270 **J. W. T. Dabbs, L. D. Roberts and G. W. Parker.** *Alpha-particle emission from U^{233} nuclei aligned by the pound method.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

8271 **M. E. Rose, L. D. Roberts and J. W. T. Dabbs.** *Interpretation of alpha-particle emission from aligned nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 207—208, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Schön.

8272 **J. Brody.** *Photoelectric spectroscopic isotope determinations with the Fabry-Perot interferometer.* Spectrochim. Acta **8**, 186, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Das FABRY-PEROT-Interferometer wurde zu genauen Messungen der Intensitäten der Gruppe $Pb\ 4057,82\text{ \AA}$ verwendet. Es wird die optische und elektronische Anordnung bei der Anwendung des inneren Standards beschrieben. Die Messungen des Verhältnisses Pb^{208}/Pb^{207} und Pb^{208}/Pb^{207} stehen in guter Übereinstimmung mit den massenspektroskopisch gewonnenen Werten. Wegen der Ähnlichkeit des Spektrums des *Urans* mit dem anderer schwerer Elemente, insbesondere des *Plutoniums*, wurden geringe Isotopenverschiebungen im Uranspektrum untersucht. Die teilweise aufgelöste Hyperfeinstruktur des U^{235} machte es notwendig, nach solchen Linien des U^{235} zu suchen, deren Struktur zu vernachlässigen ist. Die geringe Intensität der erreichbaren Lichtquellen für Uran beschränkt hier die Anwendbarkeit der interferometrischen Methode beachtlich. Pruckner.

8273 **James K. Brody.** *Isotope assay by the optical spectrographic method.* Spectrochim. Acta **8**, 198, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mittels photoelektrischer Intensitätsmessungen und einem Gitterspektrographen sowie unter Verwendung eines FABRY-PEROT-Interferometers wurden die relativen Konzentrationen von: H^1 , H^2 , H^3 , He^3 , He^4 , Li^6 , Li^7 , U^{235} , U^{238} , Pb^{204} , Pb^{206} , Pb^{207} und Pb^{208} bestimmt. Die Ausdehnung dieser beiden Methoden auf die Untersuchung anderer Elemente wird diskutiert. Pruckner.

8274 **John E. R. Young.** *A high resolution absorption spectroscope for the study of resonance lines of radio isotopes.* Spectrochim. Acta **8**, 189, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Ein einzigartiges einfaches Spektroskop hoher Auflösung wurde zur Untersuchung der Hyperfeinstruktur der Hg-Linie 2537 \AA in Absorption gebaut. Der ZEEMAN-Effekt eines gekühlten Bogens von Hg^{198} ist die Lichtquelle. Die zwei zirkular polarisierten Komponenten werden in getrennte Strahlen geteilt, die das gleiche optische System durchlaufen, aber getrennt registriert werden. So wird bei Veränderung des ZEEMAN-Feldes das Absorptionsspektrum in zwei Richtungen gleichzeitig gemessen. Die Lichtintensität wird vor und hinter der Quarzzone mittels Photomultiplier 1 P 28 gemessen und die resultierenden Photostrome über eine Gleichstrombrücke verglichen, die einen Wert liefert, der der Durchlässigkeit der Absorptionzelle direkt proportional ist. Die sechs auftre-

tenden stabilen Isotope können leicht gemessen werden. Da die Apparatur noch Mengen von nur 10^{12} Atomen feststellen kann, ist es möglich, damit die Radioisotopen des Quecksilbers zu untersuchen. Derzeit wird eine Technik entwickelt zur Herstellung sehr reiner Proben von Radioquecksilber in Dampfform, um dann mit dieser Apparatur deren Hyperfeinstruktur zu untersuchen. Pruckner.

8275 L. S. Goodman. *Atomic beam methods of radioactive isotopes.* Spectrochim. Acta **8**, 196, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Es werden die Methoden besprochen, welche erlauben, die Atomstrahlmethode von RABI-ZACHARIAS auf die Untersuchung der Isotopen anzuwenden. Pruckner.

8276 Francesca Demichelis. *Determinazione dell' intensità assoluta di deboli sorgenti di $^{226}_{88}\text{Ra}$ e $^{228}_{90}\text{Th}$.* R. C. Accad. Lincei (8) **21**, 91—96, 1956, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) (Torino, Ist. Fis. Sperim. Politecnico.) Die Absolutstärke schwacher Ra- und RdTh-Quellen im Gleichgewicht mit ihren Folgeprodukten wurde nach der Koinzidenzmethode bestimmt. Benutzt wurden die γ — α -Koinzidenzen von $\text{RaC}^{*} \xrightarrow{\gamma} \text{RaC}' \xrightarrow{\alpha}$ bzw. die β — α -Koinzidenzen von $\text{ThC} \xrightarrow{\beta} \text{ThC}' \xrightarrow{\alpha}$. Bei rund 10^{-4} s Zeitauflösung der Koinzidenzanordnung wurden eine Ra-Quelle von rund $0,1 \mu\text{C}$ und eine RdTh-Quelle von rund $1 \mu\text{C}$ mit je etwa 5 % Fehler bestimmt. Für schwächere Quellen als diese ist die Methode also gut brauchbar. Zur experimentellen Anordnung sowie zur Diskussion der eingehenden Zahlenwerte wird nichts mitgeteilt. Schneider.

8277 L. C. Biedenharn and R. M. Thaler. *Quantum calculation of Coulomb excitation. M1 and M1-E2 mixed transitions and classical approximation.* Phys. Rev. (2) **104**, 1643—1651, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Houston, Tex., Rice Inst.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Unter Einschluß von Spineffekten werden Formeln für den Wirkungsquerschnitt bei magnetischer Dipolanregung und magnetischer Dipol-elektrischer Quadrupolanregung abgeleitet. Die einfachen wie gemischten Übergangsfälle werden graphisch erläutert. Für höhere Multipole wird die klassische Annäherung abgeleitet. Leisinger.

8278 R. M. Thaler, M. Goldstein, J. L. McHale and L. C. Biedenharn. *Calculation of electric dipole Coulomb excitation and dipole bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **102**, 1567—1571, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.; Houston, Tex., Rice Inst.) Es werden numerische Werte für die elektrische Dipol-COULOMB-Anregung angegeben. Tabellen der dimensionslosen Anregungsfunktion a_0 und des Richtungskorrelationsparameters a_2 werden über einen weiten Bereich ihrer Argumente angegeben. Auch der Wirkungsquerschnitt der Dipol-Bremsstrahlung kann durch die a_μ ausgedrückt werden. Petzold.

8279 Hugh Bradner and Robert Donaldson. *Asymmetry in neutron production by bombarding targets with 285-Mev polarized protons.* Phys. Rev. (2) **95**, 1701 bis 1702, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Das Berkeleyer Synchrozyklotron liefert einen zu $(65 \pm 3) \%$ polarisierten Protonenstrahl von 285 MeV. In Targets von C, Be und Li wurden damit Neutronen ausgelöst und in Koinzidenz mit ihren Rückstoßprotonen nachgewiesen. Es zeigten sich Asymmetrien bis zu 20 %. Faissner.

8280 Walter John jr. *Excitation functions for (α, n) reactions on lead.* Phys. Rev. (2) **103**, 704—713, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep., Radiat. Lab.) Zur Bestimmung von Anregungsfunktionen nach der „Stacked-Foil“-Methode wurden mit angereicherten Blei-Isotopen bedampfte Aluminiumfolien mit 48 MeV- α -Teilchen bestrahlt. Die in Pb induzierten Polonium- α -Aktivitäten wurden durch α -Impulshöhen-Diskriminierung analysiert. Die Anregungs-

funktionen für Reaktionen vom Typ $Pb^{206}(\alpha, xn)$ ($x = 1, 2, 3, 4$) wurden mit den entsprechenden Anregungsfunktionen für die Reaktionen $(Bi + p)$, die über denselben Zwischenkern führen, verglichen. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung mit den Voraussagen der BOHRschen Compoundkern-Theorie mit Ausnahme einer kleinen, jedoch außerhalb den Fehlergrenzen liegenden Energieverschiebung der Anregungsfunktionen. Eine solche Verschiebung war auch von GOSHAL beim Vergleich der $(Ni^{60} + \alpha)$ — mit der $(Cu^{63} + p)$ -Reaktion beobachtet worden. — Die Anregungsfunktionen der einzelnen Reaktionstypen zeigen bei den verschiedenen Blei-Isotopen einen sehr ähnlichen Verlauf, jedoch werden auch hier Verschiebungen bezüglich der Energie beobachtet, die nicht genau mit den Differenzen der Reaktionsschwellen übereinstimmen. R. Bock

8281 J. B. French. *Deuteron reactions and the $A = 14$ polyad.* Phys. Rev. (2) **103**, 1391—1393, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Es werden einige (d,n) -, (d,p) - und (p,d) -Reaktionen an Kernen mit $A = 14$ und $A = 15$ diskutiert, deren Realisierung es gestatten würde, Aussagen zu machen über Wellenfunktionen (für $A = 14$) und Einteilchen-Wirkungsquerschnitte nach der BUTLERSchen Theorie. Jahr.

8282 Jerry B. Marion and Gustav Weber. *Compound nucleus effects in deuteron reactions: $B^{10}(d,p)B^{11}$ and $B^{10}(d,\alpha)Be^8$.* Phys. Rev. (2) **103**, 1408—1413, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Rad. Lab.) Die Winkelverteilungen und Anregungsfunktionen bei Deuteronenenergien von 0,9 bis 3,0 MeV wurden gemessen für die vier energiereichsten Protonengruppen der $B^{10}(d,p)B^{11}$ -Reaktion und für die α -Teilchen, die man aus der Reaktion $B^{10}(d,\alpha)Be^8$ mit Be^8 im Grundzustand erhält. In der (d,p) -Reaktion treten bei der energiereichsten Protonengruppe P_0 (B^{11} im Grundzustand) noch deutliche Resonanzen auf, während die Protonengruppe P_3 , die B^{11} im dritten angeregten Zustand (5,03 MeV) verläßt, kein Resonanzverhalten mehr zeigte. Die (d,p) -Winkelverteilungen legen nahe, daß überwiegend Compoundkernbildung vorliegt. Bei der (d,α) -Reaktion zeigen die Winkelverteilungen Asymmetrien, die sich aber in Übereinstimmung mit dem statistischen Modell für Deuteronen im Energiebereich von 1 bis 2,5 MeV herausmitteln. Jahr.

8283 J. P. Schiffer, T. W. Bonner, R. H. Davis and F. W. Prosser jr. *Study of the reaction mechanism for (He^3,p) reactions with Li^6 , B^{10} and C^{13} .* Phys. Rev. (2) **104**, 1064—1068, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Anregungsfunktionen und Winkelverteilungen wurden im Energiebereich von 1 bis 5 MeV für die folgenden Reaktionen gemessen: $Li^6(He^3,p)Be^8$ (Grundzustandsübergang und Übergang in das 2,9 MeV-Niveau von Be^8), $B^{10}(He^3,p)C^{12}$ (Grundzustandsübergang und Übergang in das 4,43 MeV-Niveau) und $C^{13}(He^3,p)N^{15}$ (Grundzustandsübergang). Als Targets dienten angereicherte Isotope. Da für alle Ausgangs- und Endzustände Spins und Paritäten bekannt sind, können die Ergebnisse Aufschluß über den Reaktionsmechanismus der (He^3,p) -Reaktion geben. Aus dem Auftreten von zum Teil ausgeprägten Resonanzen in den Anregungsfunktionen ist zu schließen, daß die Reaktion mindestens teilweise über einen Compoundkern führt. Demgegenüber muß die beobachtete starke Asymmetrie der Protonenwinkelverteilung um 90° bei der Reaktion $Li^6(He^3,p)Be^8$ (Grundzustandsübergang) als Beimischung anderer Reaktionsmechanismen interpretiert werden. R. Bock.

8284 Alfred A. Kraus jr., J. P. Schiffer, F. W. Prosser jr. and L. C. Biedenbarn. *Angular correlation for the (a,by) -type nuclear reaction.* Phys. Rev. (2) **104**, 1667 bis 1669, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Houston, Tex., Rice Inst.; Stockton, Calif., Coll.

Pacific.) Die Winkelkorrelation für Kernprozesse vom Kaskadentyp (a, b_γ) ist berechnet worden. Mehrere spezielle Fälle werden behandelt. Die Kohärenz der Interferenzterme wird diskutiert.

Röbert.

8285 Mohamed El Nadi. *Some aspects of the stripping reactions.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 62—67, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 A). (1. Jan.) (Cairo, Egypt, Cairo Univ.) Neuere Beobachtungen lassen vermuten, daß analog zum Abstreifvorgang bei Kernbeschuß mit Deuteronen und seiner Umkehrung auch mehrere Nukleonen von einem auf einen Kern treffenden Teilchen abgestreift oder mitgenommen werden können. Dieser Prozeß wird hier behandelt und der Wirkungsquerschnitt mit der BORNschen Näherung berechnet für (He^3, p) und (α, d) . Der COULOMB-Effekt wird vernachlässigt, obgleich sein Einfluß hier größer ist als bei den (d, p) -Reaktionen. Die Ergebnisse werden verglichen mit experimentellen Werten der Reaktion $\text{O}^{16}(d, \alpha)\text{N}^{14}$. Auf jeden Fall wird bestätigt, daß Mehrfach-Abstreif-Prozesse in den Winkelverteilungen ebenfalls die Vorwärtsrichtung bevorzugen. Obgleich sicher in vielen Fällen Zwischenkernbildung stattfindet, können Mehrfach-Abstreif- oder Aufnahme-Prozesse eine Rolle spielen, wenn auch ihre Bedeutung für die Kernspektroskopie die der einfachen Prozesse dieser Art nicht erreicht.

G. Schumann.

8286 D. L. Allan. *Protons from the interaction of 14 MeV neutrons with medium weight nuclei.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 195—208, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Neutronen wurden erhalten durch die Reaktion $\text{H}^3(d, n)\text{He}^3$ bei Beschuß von Zirkoniumtrinitrid mit 250—300 keV-Deuteronen, die Protonen mit Ilford-C2-Platten nachgewiesen. Target und Platte befanden sich in einer zylindrischen Targetkammer, die Targets waren im Falle von Metallfolien auf einer kreisförmigen 0,02" dicken Au-Scheibe in Form 1 cm breiter, 5—12 mg/cm² dicker Streifen festgeklemt, im Falle abgetrennter Isotope aufgedampft. Die Energieverteilung der emittierten Protonen wurde gemessen, für Cu^{63} außerdem die Winkelverteilung durch Messungen bei 0, 45, 90, 120°. Die Bestimmung der Wirkungsquerschnitte relativ zu Cu erfolgte durch Vergleich der von der Emission zweier nebeneinanderliegender beschossener Targets auf der gleichen Platte herrührenden Spuren, zur Gewinnung absoluter Werte wurde der Neutronenfluß ermittelt sowie der Raumwinkel für den Protonennachweis. Ergebnisse:

Al^{27}	Fe^{54}	Fe^{56}	Ni^{58}	Ni^{60}	Cu^{63}	Cu^{65}
140	680	190	530	300	250	$< 40 \text{ mbarn} \pm 20\%$

Vf. schließt hinsichtlich des Auftretens von Protonen mit Energien unterhalb der COULOMB-WALL-Energie, daß die Isotropie die Identifizierung als Protonen bestätigt und daß (n, np) -Prozesse eine ausreichende Erklärung liefern. Die Ergebnisse sind im Einklang mit den Theorien der statistischen und der direkten Wechselwirkung.

G. Schumann.

8287 C. Badoni, L. Colli and U. Faechini. *Further measurements on n,p reactions at 14 MeV. I. Magnesium, silicon, calcium, zinc, zirconium.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1618—1622, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Milano, Lab. CISE.) Eine bereits früher angegebene Koinzidenzmethode wird verbessert durch Reduzierung des Untergrunds und den Nachweis von Protonen bis herab zu Energien von 3 MeV. Es werden Proben der angegebenen Elemente in natürlicher Isotopenzusammensetzung mit 14 MeV Neutronen beschossen und die erhaltenen Protonenspektren dargestellt. Der Beitrag der einzelnen Isotope zu den gemessenen Spektren wird kurz diskutiert.

Ulmer.

8288 M. L. Halbert, T. H. Handley and A. Zucker. *Excitation functions for nitrogen-induced nuclear reactions in sodium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 193, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

8289 John L. Need and Charles D. Goodman. *Energy distribution of light reaction products from bombardment of beryllium by nitrogen.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 193, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

8290 C. E. Porter and H. Feshbach. *Effective range theory in nuclear reactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8291 E. Almqvist, D. A. Bromley, H. E. Gove, A. E. Litherland and E. B. Paul. *Proton yields and angular distributions from the Be^9 (He^3 , p) B^{11} reaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

8292 D. A. Bromley, H. E. Gove, A. E. Litherland, E. B. Paul and E. Almqvist. *Proton yields and angular distributions from the C^{12} (He^3 , p) N^{14} reaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195—196, 1954, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

8293 S. A. Cox and R. M. Williamson. *Angular distributions and angular correlations in Be^9 (d , p) Be^{10} , B^{10} (d , p) B^{11} and Mg^{24} (d , p) Mg^{25} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)

8294 E. A. Wolicki, E. H. Geer, H. D. Holmgren and R. L. Johnston. *Angular distributions of protons from Be^9 (He^3 , p) B^{11} at 4.5 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8295 R. L. Johnston, E. A. Wolicki, E. H. Geer and H. D. Holmgren. *Angular distribution of protons from the C^{12} (He^3 , p) N^{14} reaction at 4.5 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 197, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8296 H. D. Holmgren, R. L. Johnston, E. A. Wolicki and E. H. Geer. *Angular distributions of the α particles from the C^{13} (He^3 , α) C^{12} reactions at 4.5 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8297 E. H. Geer, H. D. Holmgren, R. L. Johnston and E. A. Wolicki. *Angular distributions of ground-state protons from C^{13} (He^3 , p) N^{15} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8298 Gustav Weber and Jerry B. Marion. *The (d , p) and (d , α) reactions in B^{10}* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst Technol.)

8299 Jerry B. Marion and Gustav Weber. *Protons from the deuteron bombardment of C^{13} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 210—211, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (California Inst. Technol.)

8300 Glenn M. Frye jr. and Juanita H. Gammel. *The B^{10} (n , t 2 α) and B^{10} (n , dn 2 α) reactions for 6- to 20-Mev neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

8301 J. P. Schiffer, Alfred A. Kraus jr. and J. R. Risser. *Angular distributions of neutrons from the C^{13} (α , n) O^{16} reaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Rice Inst.)

8302 R. B. Walton and J. D. Clement. *Excitation functions and angular distributions of the C^{13} (α , n) reaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Wisconsin.) Schön.

8303 Klaus Gottstein. *Die Katalyse eines Kernfusionsprozesses durch μ -Mesonen.* Phys. Bl. **13**, 165—168, 1957, Nr. 4. (Apr.) Berkeley, Calif.) Beggerow.

8304 A. Agodi. *On γ -polarization effects in photonuclear reactions.* Nuovo Cim. (10) **5**, 21—29, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Catania, Univ., Ist. Fis.) Die allgemeinste Winkelverteilung von Photo-Nukleonen, welche mit der Erhaltung von Gesamtdrehimpuls und Parität verträglich ist, wird abgeleitet. Daraus geht hervor, daß die experimentelle Bestimmung der azimuthalen Winkelverteilung von Photo-Nukleonen, d. h. der Winkelverteilung ihrer Impulskomponenten in einer zum Photonenstrahl orthogonalen Ebene auf die Bestimmung der Konstanten α einer Funktion $F(\alpha, \varphi) = 1 + \alpha \cos 2\varphi$ hinausläuft. (φ = Winkel der zum Strahl orthogonalen Impulskomponenten gegen die Polarisationsrichtung der Photonen.) Bei vollständiger Polarisation sei $\alpha \equiv \alpha_0$, dann ist bei einem Polarisationsgrad $\varepsilon = \varepsilon\alpha_0$. Da $F(\alpha, \varphi) > 0$ sein muß, folgt auch, daß stets $\varepsilon > |\alpha|$. — Ist speziell α_0 theoretisch berechenbar, oder durch die Polarwinkelverteilung der Photonen im unpolarisierten Strahl zu bestimmen, so kann auch Polarisationsgrad und -Richtung im polarisierten Strahl aus der azimuthalen Winkelverteilung der Photonen berechnet werden. — Die Ermittlung von α_0 für einfache Multipolübergänge wird diskutiert. Pfozter.

8305 D. L. Livesey. *The photoprotons emitted from oxygen-16 nuclei.* Canad. J. Phys. **34**, 1022—1032, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) Die beim Beschuß von Sauerstoff O^{16} mit der Bremsstrahlung, die durch ein mit 30, 35 und 70 MeV betriebenes Synchrotron erzeugt wurde, emittierten Protonen wurden mit Kernemulsionsplatten (ILFORD C 2 und E 1) untersucht. Die druckfeste Meßkammer mit Plattenhalter wird beschrieben. Das Verfahren für die Entwicklung der Platten wird ausführlich dargestellt. Oberhalb von 5 MeV zeigt die Häufigkeitsverteilung der Protonen in Abhängigkeit von der Energie Maxima, die Photonenenergien von 20,7, 21,9 und 24,0 MeV zugeordnet werden. Die Winkelverteilung der Protonen ist anisotrop und kann annähernd durch eine $\sin^2\Theta$ -Funktion beschrieben werden. Die Protonen werden vorzugsweise im rechten Winkel zu den den einfallenden Photonen emittiert. Röbert.

8306 A. K. Mann and E. W. Titterton. *The reactions $^{12}C(\gamma, p)^{11}B$, $(p, \gamma)^{12}C$ and $^{12}C(\gamma, 3\alpha)$ at 17.63 MeV excitation.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 917—924, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 A). (1. Dez.) (Canberra, Aust. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Der absolute Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $C^{12}(\gamma, p)$ wurde bestimmt mittels des Verhältnisses der Zahl der Protonen zu der der unter denselben Bedingungen erzeugten „C-Sterne“ $C^{12}(\gamma, 3\alpha)$, für die der Wirkungsquerschnitt experimentell bekannt ist. Als Target diente das C in Ilford-E1-Emulsionen. Die Identifizierung der Spuren in der Emulsion und die Ausscheidung der von anderen an den sonstigen Emulsionsbestandteilen erzeugten Reaktionen herrührenden Spuren wird ausführlich beschrieben. Das Ergebnis für den $C^{12}(\gamma, p)$ -Wirkungsquerschnitt war $(1,19 \pm 0,21) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$. Berechnet man aus dem experimentell bekannten Wirkungsquerschnitt der Reaktion $B^{11}(p, \gamma)C^{12}$ theoretisch nach dem Reziprozitätsprinzip den von $C^{12}(\gamma, p)B^{11}$, so erhält man $(1,09 \pm 0,16) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$. Daraus erhellt die Zuverlässigkeit der Methoden und der benutzten Wirkungsquerschnitt-Messungen. G. Schumann.

8307 B. P. Fabricand, B. A. Allison and J. H. Halpern. *Angular distribution of photoneutrons from carbon and beryllium.* Phys. Rev. (2) **103**, 1755—1757, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Die Winkelverteilung im Bereich von 45° bis 160° wurde unter Verwendung eines Photomultipliers mit ZnS-Paraffin-Kopf als Neutronendetektor gemessen. Die maximale Energie der verwendeten Bremsstrahlung war 23 MeV bei Kohlenstoff und 18 MeV bei Beryllium. Die Ergebnisse sind $1 + (1,35 \pm 0,88) \sin^2 \Theta$ für C und $(1,26 \pm 0,11) + \sin^2 \Theta$ für Be. Jahr.

8308 A. Wattenberg, A. C. Odian, P. C. Stein, H. Wilson and R. Weinstein. *Momentum of nucleons in various nuclei from the high-energy photoeffect.* Phys. Rev. (2) **104**, 1710—1716, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.; Waltham, Mass., Brandeis Univ.) Die kürzlich veröffentlichten Experimente über die hochenergetische Ausstrahlung von Neutronen und Protonen auf Grund der Absorption eines Quantes im Atomkern zeigen die Gültigkeit der Anschauung, daß die beiden Nukleonen sich wie ein Deuteron im Kern verhalten. Auf Grund der Bewegungen beider Nukleonen im Atomkern muß man die Betrachtungen über den Photozerfall für einen komplexen Atomkern gegenüber dem am freien und ruhenden Deuteron abwandeln. Die Winkelabhängigkeiten für p-n-Koinzidenzen wurden am Li, C, O, Al und Cu, die mit 340 MeV Bremsstrahlung beschossen wurden, aufgenommen, um den mittleren Nukleonenimpuls in diesen Kernen zu bestimmen. Es zeigt sich, daß eine FERMI'sche Impulsverteilung nicht mit den experimentellen Kurven in Übereinstimmung zu bringen ist, dagegen leistet dieses eine einfache Theorie, welche Impulserhaltung und eine GAUSS'sche Verteilung der Nukleonenimpulse voraussetzt an den Kurven für Li, C und O. Die $1/e$ -Werte sind für Li: 8 MeV, für C: 19 MeV und für O: 19 MeV. Die Beugung an der Kernoberfläche wurde theoretisch berücksichtigt. Leisinger.

8309 Albert L. Whetstone, Paul F. Yergin and J. Halpern. *Energy distributions of protons from photodisintegration.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Pennsylvania.)

8310 M. Elaine Toms and John McElhinney. *Photo-alpha particles from copper.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

8311 W. L. Bendel, John McElhinney and R. A. Tobin. *Photoneutron thresholds of Ag^{107} , Ag^{109} , Cu^{63} , and Cu^{65} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Naval Res. Lab.) Schön.

8312 L. Cranberg, G. Frye, N. Nereson and L. Rosen. *Fission neutron spectrum of U^{235} .* Phys. Rev. (2) **103**, 662—670, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Nach zwei verschiedenen Methoden wurde das Energiespektrum der von U^{235} bei der thermischen Spaltung emittierten Neutronen gemessen. Mit der „Time-of-Flight“-Methode wurde der Energiebereich von 0,18 bis 2,7 MeV erfaßt, während eine Photoplatte-Methode Daten im Energiebereich von 0,35 bis 12 MeV lieferte. Die Ergebnisse beider Meßmethoden, die im überlappenden Gebiet gut miteinander übereinstimmen, sind mit der Beziehung $N(E) = K \exp(-E/0,965) \cdot \sinh(2,29 E)^{1/2}$ in Einklang, in der $N(E)$ die Neutronenintensität pro Energieintervall, E die Energie in MeV und K eine Konstante bedeuten. Der einfachere Ausdruck $N(E) = K E^{1/2} \cdot \exp(-0,775 E)$ stellt für Neutronenenergien < 9 MeV eine gute Näherung dar. R. Bock.

8313 R. G. Glasser and Marcel Schein. *The energy of nucleon-nucleon collisions.* Phys. Rev. (2) **90**, 218—221, 1953, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill. Univ., Dep. Phys.) Eine einfache nomographische Methode wird entwickelt, mit der sich die Energie sehr energiereicher Nukleon-Nukleon-Wechselwirkungen bestimmen läßt. Das Verfahren wird auf den S-Stern von LORD, FAIBERG und SCHEIN angewandt. Faissner.

8314 B. A. Munir. *8Li emission from proton induced disintegrations at 950 MeV.* Phil. Mag. (8) **1**, 355—362, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Bei der Auswertung von G5-Photoplaten, die mit 950 MeV-Protonen des Birmingham-Protonen-Synchrotrons bestrahlt worden waren, wurden 50 „Hammer-Sterne“ gefunden, die für den Zerfall von Li^8 ($Li^8 \rightarrow 2\alpha + e^-$) charak-

teristisch sind. Auf Grund der Anzahl der Spuren eines Sterns, dem ein solches Li^8 -Fragment entstammt, lassen sich die beobachteten Li^8 -Kerne in zwei Klassen einteilen, solche die beim Zerfall leichter Kerne (C, O, N) und solche die beim Zerfall schwerer Kerne (Ag, Br) entstehen. Aus dem Energiespektrum und der Winkelverteilung der Li^8 -Fragmente, die dem Zerfall leichter Kerne entstammen, kann geschlossen werden, daß Li^8 den Restkern einer Kernverdampfung darstellt. Als Reaktionsmechanismus für die Erzeugung von Li^8 -Kernen bei der Spaltung schwerer Kerne kann die Kernverdampfung oder ein „Knock-on“-Prozeß auf Grund der experimentellen Daten ausgeschlossen werden. Möglicherweise werden Li^8 -Kerne als Produkte eines Kaskadenprozesses emittiert.

R. Bock.

8315 M. Demeur, A. Huleux et G. Vanderhaeghe. *Désintégrations des noyaux légers de l'émulsion nucléaire par des mésons π -légers.* Nuovo Cim. (10) 4, 509—525, 1956, Nr. 3. (1. Sept.) (Bruxelles, Univ., Lubre Centre Phys. Nucl.) Ilford G 5 Platten wurden mit langsamen π -Mesonen bestrahlt. Ungefähr 1500 σ -Sterne wurden entsprechend der Zahl ihrer Spuren klassifiziert. An Hand von drei Kriterien konnte für die meisten Sterne angegeben werden, ob sie in einem leichten Kern (CNO) oder einem schweren Kern (Br, Ag) der Emulsion erzeugt wurden. Der Anteil der in leichten Kernen produzierten σ -Sterne beträgt 44,5% der Gesamtzahl. $\frac{2}{3}$ dieser Sterne konnte mit Hilfe einer Erweiterung des Modells von CLARK und RUDDLESSEN (Reaktion des π -Mesons mit nur einem α -Teilchen bzw. Deuteron des Kerns) erklärt werden, die restlichen Sterne haben mindestens ein Fragment mit $Z > 2$ und werden wohl besser durch einen lokalen Erhitzungsmechanismus gedeutet. Es wird ein ausführlicher Vergleich mit anderen publizierten Ergebnissen durchgeführt.

Lohrmann.

8316 Seymour Kateoff and Henry Abrash. *Decay of neutron-deficient isotopes of Pd and Rh.* Phys. Rev. (2) 103, 966—970, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Pd^{98} , Pd^{99} und Pd^{101} wurden durch Bestrahlung von Ruthenium mit α -Teilchen gewonnen und ihre Strahlung sowie die ihrer Rh-Tochterkerne mit einem Szintillations-Koinzidenzspektrometer untersucht. Folgende Strahlungen wurden gemessen. Rh^{98} : Emission von $(2,5 \pm 0,2)$ MeV Positronen (Halbwertszeit $t_H = 8,7 \pm 0,1$ min) in Koinzidenz mit 650 ± 10 keV γ -Strahlung. Pd^{98} : Zerfall in Rh^{98} mit $t_H = (17,5 \pm 0,5)$ min. Rh^{99} : $t_H = (4,7 \pm 0,1)$ h, Emission von 0,74-MeV-Positronen (10%) in Koinzidenz mit (335 ± 10) KeV γ -Strahlung (70%), ferner die γ -Strahlung (615 ± 15) keV (20%), (890 ± 20) keV, $(1,26 \pm 0,03)$ MeV und $(1,41 \pm 0,04)$ MeV. Pd^{99} : $t_H = (21,6 \pm 0,6)$ min, Positronenemission $(2,0 \pm 0,1)$ MeV, γ -Strahlung 140, 275, 420 und 670 keV. Rh^{101} : $t_H = (4,7 \pm 0,2)$ Tage, Zerfall durch Elektroneneinfang und nachfolgender γ -Emission von (312 ± 10) keV. Pd^{101} : $t_H = (8,5 \pm 0,3)$ h. Emission von $(0,58 \pm 0,04)$ MeV Positronen (4%) bei Übergang in den Rh^{101} -Grundzustand, ferner γ -Strahlung von 288 keV (15%), 590 keV (15%), 720, 1190 und 1280 keV.

Jahr.

8317 D. M. van Patter, C. P. Swann, W. C. Porter and C. E. Mandeville. *Q-value measurements for phosphorus and chlorine.* Phys. Rev. (2) 103, 656—661, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Phosphor- und chlorhaltige Targets wurden mit Protonen aus einem VAN DE GRAAFF-Generator bombardiert. Die geladenen Teilchen der Kernreaktionen wurden bei 90° mit einem 180° -doppeltfokussierenden magnetischen Spektrometer analysiert. Folgende Q-Werte wurden bestimmt: $\text{P}^{31}(\text{p}, \alpha)\text{Si}^{28}$, $Q = (1,911 \pm 0,005)$ MeV; $\text{Cl}^{35}(\text{p}, \alpha)\text{S}^{32}$, $Q = (1,851 \pm 0,007)$ MeV; $\text{Cl}^{37}(\text{p}, \alpha)\text{S}^{34}$, $Q = (3,015 \pm 0,011)$ MeV. Folgende Energieniveaus wurden gemessen: P^{31} 1,264 \pm 0,004 MeV; S^{34} 2,129 \pm

0,014 MeV; Cl^{35} $1,219 \pm 0,005$ MeV und $1,760 \pm 0,004$ MeV. — Bei $E_p = 3,055$ MeV wurden die an P^{31} unelastisch gestreuten Protonengruppen, die den Anregungsniveaus zwischen 0 und 1,43-MeV entsprechen, ausgemessen. Nur eine Gruppe ($Q = -1,264$ MeV) wurde beobachtet. Jahr.

8318 C. M. Braams. *Energy levels of calcium isotopes. Ca^{40} (d, p) Ca^{41} reaction.* Phys. Rev. (2) **103**, 1310—1313, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep. Lab. Nucl. Sci.) Die Deuteronen wurden durch einen elektrostatischen Generator auf 2,5 bis 7,0 MeV beschleunigt, auf ein Target aus natürlichem Ca gelenkt und die unter 90° zum einfallenden Strahl ausgesandten Protonen mit einem magnetischen 180° -Spektrographen analysiert. Der Q-Wert für den Übergang in den Grundzustand von Ca^{41} ist $(6,140 \pm 0,009)$ MeV. 25 angeregte Zustände von Ca^{41} wurden im Anregungsbereich von 1,947 bis 4,194 MeV gefunden. Jahr.

8319 G. C. Neilson and J. B. Warren. *Study of the reaction Li^6 (d, n γ) Be^7 .* Phys. Rev. (2) **103**, 1758—1763, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Vancouver, Can., Univ., Phys. Dep.) Die Winkelkorrelation zwischen den Neutronen, die in das erste angeregte Niveau von Be^7 (430 keV) führen, und der mit diesen in Koinzidenz befindlichen 430-keV- γ -Quanten wurde gemessen. Die Energieselektion der Neutronen wurde durch ein „Time-of-Flight“-Spektrometer ermöglicht. Für Deuteronenenergien unterhalb 600 keV war die Winkelverteilung der Neutronen bei fester Winkeleinstellung des γ -Detektors sowie die der γ -Quanten bei fixiertem Neutronendetektor nahezu isotrop, während oberhalb dieser Energie bei fester Winkeleinstellung des γ -Detektors (90° zur Einfallrichtung der Deuteronen) in der Winkelverteilung der Neutronen ein ausgeprägtes Maximum in Vorwärtsrichtung auftrat. Eine Analyse der Verteilung nach der Stripping-Theorie von BATHIA et al. ergibt für das 430-keV-Niveau die Spin- und Paritätszuordnung $1/2^-$. Die auf COULOMB-Effekte korrigierte Anregungsfunktion hat bei $E_d = 400$ keV eine Resonanz, die einem angeregten Zustand des Compoundkerns Be^8 bei 22,6 MeV entspricht. R. Bock.

8320 R. H. Davis, A. S. Divatia, D. A. Lind and R. D. Moffat. *Coulomb excitation of elements of medium and heavy mass.* Phys. Rev. (2) **103**, 1801—1811, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Die Ausbeuten an γ -Strahlung bei der Bestrahlung dicker Targets von In, I^{127} , Ta^{181} , Re^{185} , Ir^{191} , Hg^{198} , Hg^{199} , Hg^{200} , Hg^{202} , Th und U mit α -Teilchen und Protonen im Energiebereich von 2 bis 4 MeV wurden gemessen. Reduzierte Matrixelemente wurden für alle elektrisch angeregten Strahlungsübergänge nach der Formel von ALDER und WINTHER berechnet und mit den Abschätzungen für Einteilchenmodell-Übergänge (nach BLATT und WEISSKOPF) verglichen. Der Interpretation der Ergebnisse wird das kollektive Kernmodell mit starker Kopplung von BOHR und MOTTELSON zu Grunde gelegt. — Ein bei Indium beobachteter 512-keV- γ -Übergang bei Protonenanregung ist vermutlich einer Kernreaktion zuzuschreiben. Bei I^{127} wurden γ -Linien von 60, 208, 392, 438, 631, 751 und 941 keV gefunden, die — nach den Anregungskurven zu schließen — von COULOMB-Anregung herrühren. Kaskadenübergänge wurden nicht beobachtet. Die γ -Strahlungen von Ta, Re, Ir und Hg lassen erkennen, daß bei Annäherung an die abgeschlossene Neutronenschale ($N = 126$) die kollektive Rotationsbewegung des Kerns in kollektive Schwingungsbewegung oder in Einteilchenanregung übergeht. In Th^{232} und U^{238} wurden mit α -Teilchen jeweils nur die ersten Anregungszustände angeregt; mit Protonen wurden keine weiteren Niveaus beobachtet. Die Ergebnisse stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit anderen Anregungsmessungen und mit Lebensdauermessungen überein. R. Bock.

8321 R. A. Douglas, J. W. Broer, Ren Chiba, D. F. Herring and Edward A. Silverstein. *Electrostatic analysis of nuclear reaction energies.* Phys. Rev. (2) **104**, 1059—1064, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Für mehrere durch Deuteronen und α -Teilchen induzierte Kernreaktionen wurden durch elektrostatische Analyse der einfallenden und auslaufenden Teilchen die folgenden Reaktionsenergien gemessen: $D(d, H^3)p$ $(4,044 \pm 0,005)$ MeV; $D(d, He^3)n$ $3,271 \pm 0,011$; $C^{14}(d, \alpha)B^{12}$ $0,362 \pm 0,002$; $C^{14}(d, p)C^{15}$ $-1,007 \pm 0,001$; $B^{10}(\alpha, d)C^{12}$ $1,341 \pm 0,002$; $O^{16}(d, p)O^{17}$, 0,87 MeV-Niveau $1,048 \pm 0,002$; $N^{14}(d, p)N^{15}$, 7,31 MeV-Niveau $1,308 \pm 0,002$; 7,58 MeV-Niveau $1,045 \pm 0,002$; 8,32 MeV-Niveau $0,296 \pm 0,001$; 8,57 MeV-Niveau $0,038 \pm 0,001$; $C^{12}(d, p)C^{13}$, 3,68 MeV-Niveau $-0,960 \pm 0,002$; 3,86 MeV-Niveau $-1,130 \pm 0,002$; $N^{14}(d, \alpha)C^{12}$, 9,6 MeV-Niveau $3,933 \pm 0,014$. Die aus der Energieverteilung der auslaufenden α -Teilchen berechnete Breite des 9,6 MeV-Niveaus in C^{12} von 30 keV schränkt die Spin- und Paritätszuordnung für dieses Niveau auf 0^+ , 1^- , 3^- oder möglicherweise 4^+ ein.

R. Bock.

8322 C. M. P. Johnson. *The lifetime of the 200 keV excited state of ^{19}F .* Phil. Mag. (8) **1**, 573—575, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit Hilfe einer Fast-Slow-Koinzidenztechnik wurde die Lebensdauer des 200 keV-Niveaus von F^{19} zu $(2,15 \pm 0,025) \cdot 10^{-7}$ s bestimmt. Dieser Wert stimmt mit Berechnungen auf Grund des Schalenmodells gut überein.

R. Bock.

8323 E. B. Paul. *The interpretation of the levels of ^{19}F on the rotational model.* Phil. Mag. (8) **2**, 311—316, 1957, Nr. 15. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Die Energieniveaus des F^{19} -Kerns werden nach dem Rotationsmodell berechnet. Für verschiedene Eigenschaften des Kernes werden die nach dem Rotationsmodell und nach dem Schalenmodell berechneten Werte den experimentell gefundenen gegenübergestellt. Diskutiert werden die Zustände mit gerader und mit ungerader Parität.

Röbert.

8324 C. J. Herrlander, R. Stockendal, J. A. McDonell and I. Bergström. *The isomer Pb^{204m} .* Nuclear Phys. **1**, 643—656, 1956, Nr. 9. (Aug.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) In einem doppelt fokussierenden β -Spektrometer und in einem Halbkreis-Permanentmagnet- β -Spektrometer wurde der Zerfall des Isomers Pb^{204m} untersucht. Gleichzeitig wurden die γ -Übergänge erneut zu $911,7 \pm 0,3$ keV, $374,7 \pm 0,4$ keV, $899,3 \pm 0,3$ keV bestimmt. Die Halbwertszeit ist $67,5 \pm 0,5$ min. Die maximalen Beträge der M 6- bzw. M 3-Beimischungen in den $911,7$ keV E5 und $374,7$ keV E2 Übergängen sind zu 5% in beiden Fällen bestimmt worden. Zwei neue schwache γ -Strahlen wurden bei $289,4 \pm 0,2$ keV und $622,2 \pm 0,2$ keV gefunden. Das Niveauschema aufeinanderfolgender Zustände: $0 (0^+)$, $899,3 (2^+)$, $1274,0 (4^+)$, $1563,4 (4^+)$ und $2185,7 (9^-)$ wurde mit der Theorie von W. W. TRUE verglichen.

Leisinger.

8325 S. Gorodetzky, Th. Muller et M. Port. *Etude de quelques spectres gamma de niveaux excités des noyaux légers.* J. Phys. Radium **17**, 549—550, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Strasbourg, Inst. Rech. Nucl.) Vff. untersuchten die Gamma-Übergänge von Ne^{21*} mit einer p-Gamma-Koinzidenzapparatur, die Szintillationskristalle von KJ (Tl) bzw. NaJ (Tl) aufwies, an der Reaktion $Ne^{20}(d, p)Ne^{21}$. Ein Blockschema der Apparatur wird gebracht. Man fand Gammas von 0,35; 1,05; 1,42 und 2,78 MeV. Das angegebene Schema der Gamma-Kaskaden sieht Ne^{21} -Niveaus von 0,35; 1,73 und 2,80 MeV vor.

Daniel.

8326 C. Bockelman et A. Lévêque. *Réaction $^{10}B (d, \alpha) ^8Be$.* J. Phys. Radium **17**, 557, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, USA, M. I. T.; Saclay, Phys. Nucl.) Die angeregten Zustände von Be^8 wurden im Anregungsgebiet zwischen 0 und 9 MeV mit einem Spektrographen für schwere Teilchen untersucht, der zum Bestreichen

eines großen Bereichs geeignet war. Es wurde die Reaktion $B^{10}(d,\alpha)Be^8$ bei einer Beschußenergie von 5 MeV benutzt. Mit Ausnahme des wohlbekannten Zustands bei 2,94 MeV wurden keine Niveaus gefunden. Daniel.

8327 P. Lehmann, A. Lévêque, M. Fiehrer et R. Plék. *Deuxième état excité de ^{19}F , vie moyenne et moment magnétique*. J. Phys. Radium **17**, 560, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, Phys. Nucl.) Die Veränderung der Winkelverteilung der 197 keV-Gamma-Strahlung von F^{19*} gegenüber der Richtung des Protonenstrahls wurde als Funktion des magnetischen Feldes gemessen, das auf die Kerne wirkte. Das F^{19} -Target befand sich im flüssigen Zustand (KF in H_2O), um die Quadrupolwechselwirkung zu verringern. Das magnetische Moment des 197 keV-Niveaus wurde zu $\mu = +3,7 \pm 0,4$ gemessen. Es wurde keine merkliche Quadrupolstörung gefunden. Daniel.

8328 V. Naggiar, M. Roelawski-Conjeaud, D. Sztainszneider et J. Thirlion. *Les premiers niveaux du ^{18}F* . J. Phys. Radium **17**, 561, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Nucl.) Durch Untersuchung der Neutronen aus $O^{18}(p,n)F^{18}$ wurden zwei Niveaus bei 960 ± 10 keV und 1065 ± 15 keV und vielleicht noch ein drittes bei 1245 ± 10 keV gefunden. Zur Beobachtung der Gammas in F^{18} wurde für die gleiche Reaktion isopenangereichertes O^{18} bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs und ein Szintillationsspektrometer mit großem NaJ-Kristall verwendet. Man fand Gammas von 940 ± 20 keV und 1040 ± 20 keV, die mit den ersten beiden Neutronenniveaus zu vergleichen sind, dagegen keine Gamma-Strahlung von 1250 keV. Insgesamt wurde also das F^{18} -Niveau bei 1050 ± 20 keV bestätigt und ein weiteres bei 950 ± 15 keV gefunden. Die Gamma-Strahlung von 1050 keV zeigt DOPPLER-Effekt auf, die von 950 keV nicht. Daniel.

8329 H. E. Gove, A. E. Litherland, E. Almqvist and D. A. Bromley. *Gamma rays from the $C^{12}(He^3, p\gamma)N^{14}$ reaction*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Chalk River Lab.)

8330 C. D. Moak and A. Galonsky. *Search for level in C^{12} predicted by the alpha-particle model*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 196, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

8331 J. E. Leiss and J. M. Wyckoff. *Angular distribution of 15-Mev gamma rays scattered from C^{12}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 197, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.)

8332 W. F. Hornyak. *On the gamma-ray decay of the 7.65-Mev level in C^{12}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 197, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.)

8333 Stanley H. Vegors jr. and R. B. Duffield. *Five new isomers with half-lives in the microsecond and millisecond region*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 206, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

8334 M. G. Stewart, A. J. Bureau and C. L. Hammer. *Excitation of isomers by high-energy X-rays*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 206, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Dowa State Coll.)

8335 G. Scharff-Goldhaber, M. McKeown and J. W. Mihelich. *Highly forbidden $E1$ transition („K-isomerism“)*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 206, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8336 John O. Rasmussen and Donald Strominger. *Concerning transition probabilities for low-energy $E1$ transitions in the heavy region*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 206—207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

Schön.

3337 P. C. Simms and R. M. Steffen. *Precision measurement of the lifetime of the 247-kev Cd^{111} state.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Purdue Univ.)

3338 E. der Mateosian and M. Goldhaber. *Isomeric transition in Cd^{113m} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Brookhaven Nat. Lab.)

3339 C. P. Swann and F. R. Metzger. *Nuclear resonance fluorescence in O^{16} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.) (Bartol Res. Found.)

3340 R. R. Carlson and S. Bashkin. *States in O^{16} from gamma rays from $N^{15} + p$ reactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 211, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (State Univ. Iowa.) Schön.

3341 A. Bohr, P. O. Fröman and B. R. Mottelson. *On the fine structure in alpha decay.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **29**, 1—20, 1955, Nr. 10. Vf. diskutieren die Frage über die Feinstruktur bei α -Zerfall schwerer Kerne, wobei die theoretischen Überlegungen und experimentellen Arbeiten von NEWTON und ROSE 1953, ASARO und PERLMAN 1954 u. a. m. über den α -Zerfall von ${}_{94}Pu^{238}$ zu ${}_{92}Pu^{234}$, ${}_{92}U^{233}$ zu ${}_{90}Th^{229}$, ${}_{95}Am^{241}$ zu ${}_{93}Np^{237}$ zu Grunde gelegt werden. Man gelangt zu Beziehungen zwischen Energie und Lebensdauer des günstigsten α -Zerfalls in geraden und ungeraden A-Kernen und kann so die Intensitätsverhältnisse gut abschätzen. Strauß.

3342 Charles Strachan. *Formation of an alpha-group in the shell-model of a heavy nucleus.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 494—507, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Aberdeen, Marischal Coll., Dep. Nat. Phil.) Bei der Untersuchung der α -Emission ist das Problem der Durchdringung der Potentialschwelle des Kernes durch das bereits gebildete α -Teilchen von Bedeutung. Hierzu hat Vf. Wellenfunktionen für folgende Vier-Nukleonen-Gruppen innerhalb des Kernfeldes aufgestellt: einerseits für eine α -Teilchen-Gruppe, andererseits für vier Nukleonen in Schalenmodellzuständen mit Spin-Bahn-Kopplungs-Wellenfunktionen; dabei sind die zwei Neutronen und die zwei Protonenzustände jeweils gepaart, so daß der Drehimpuls Null herauskommt. Die Gesamtwellenfunktion ergibt sich als Linearkombination der beiden Gruppen. Mittels eines Variationsprinzips wurde der relative Anteil der α -Teilchen-Gruppe an der Gesamt-Wellenfunktion berechnet. Unter alleiniger Berücksichtigung von $1h_{9/2}$ -Zuständen für Protonen und von $2g_{9/2}$ -Zuständen für Neutronen ergab sich dieser Anteil zu etwa 1%. Schneider.

3343 Walther Menhardt. *K-Einfang mit zwei Bremsquanten.* Acta phys. austr. **1**, 101—106, 1957, Nr. 1. (Mai.) (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. leitet ab, daß bei der simultanen Ausstrahlung zweier Lichtquanten beim K-Einfang aus der Winkelkorrelation theoretisch Rückschlüsse auf das Verhältnis der verschiedenen Kopplungskonstanten der FERMI-Wechselwirkung gezogen werden können. Grawert.

3344 R. H. Herber, T. T. Sugihara, C. D. Coryell, W. E. Bennett and J. R. Huizenga. *Probable absence of K capture in the decay of lead-205.* Phys. Rev. (2) **103**, 955—956, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Eine Reihe von Experimenten werden diskutiert, die den Zerfall von Pb^{205} durch K-Einfang aufdecken sollten. Jedoch wurde keine zum Pb^{205} gehörende K-Strahlung bei mit Deuteronen bestrahltem natürlichen Blei oder neutronenbestrahltem 25,7% Pb^{204} gefunden. Daraus, sowie aus der Halbwertszeit beim L-Einfang von Pb^{205} und aus dem Fehlen des K-Einfangs im natürlichen Blei wird geschlossen, daß Pb^{205} nicht durch K-Einfang zerfällt in einem Bereich der Halbwertszeit zwischen 2 s und 10^{10} Jahren.

Jahr.

8345 A. A. Bashilov. *Determination of the K/β -ratio.* Nuclear Phys. **1**, 629—642, 1956, Nr. 9. (Aug.) (Leningrad, State Univ., Phys. Inst.) Eine experimentelle Methode zur Bestimmung des Verhältnisses der Zerfallswahrscheinlichkeiten von K-Einfang und β -Zerfall desselben Kernes wird angegeben. Die Methode benutzt einen magnetischen Spektrometer, in dem die Photoelektronen, die von der Röntgenstrahlung infolge K-Einfangs gebildet werden, zusammen mit den Konversionselektronen von der β -Zerfall- γ -Strahlung registriert werden. Die Messungen am Au^{198} ergaben: $K/\beta < 10^{-4}$ und für Ir^{192} : $K/\beta = (4,5 \pm 1,0) \cdot 10^{-2}$.
Leisinger.

8346 R. K. Gupta and S. Jha. *On the electron capture decay energy of $^{153}_{64}\text{Gd}$.* Nuovo Cim. (10) **4**, 88—95, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Zur Bestimmung der Zerfallsenergie des K-Strahlers Gd^{153} mit einem Szintillationsspektrometer wurde eine Summationstechnik angewendet. Die Zerfallsenergie beträgt 225^{+13}_{-13} keV. Die Messung der inneren Konversionskoeffizienten hatte folgendes Ergebnis: K-Konversionskoeffizient $0,61 \pm 0,03$; $K/(L + M) \sim 5$. Nach einer Abschätzung führen etwa 25% aller Übergänge in den Grundzustand von Eu^{153} .
R. Bock.

8347 Abdus Salam. *On parity conservation and neutrino mass.* Nuovo Cim. (10) **5**, 299—301, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, St. John's Coll.) Nach YANG und LEE scheint eine Paritätsverletzung beim β -Zerfall nach dem augenblicklichen experimentellen Stand möglich zu sein. Es werden Invarianzforderungen der gesamten LAGRANGE-Funktion bei der Substitution $\psi_\nu \rightarrow \gamma_5 \psi_\nu$ für verschiedene Wechselwirkungsterme diskutiert und Folgerungen aufgezählt. Als einziger Ausweg aus den auftretenden Schwierigkeiten wird folgende Vermutung nahegelegt: Falls bei starken Wechselwirkungen eine Paritätsentartung für K-Mesonen (und Λ - und Σ -Hyperonen) existiert, und die globale LAGRANGE-Funktion invariant ist gegenüber den Substitutionen $\nu \rightarrow \gamma_5 \nu$, $K_1 \rightarrow K_2$, $\Lambda_1 \rightarrow \Lambda_2$, $\Sigma_1 \rightarrow \Sigma_2$, wird bei schwachen Zerfällen die Paritätsverletzung in solcher Weise vor sich gehen, daß die Neutrino-Eigenmasse (wie die Photonen-Eigenmasse) verschwindet, wobei die Zerfallszeiten für K_1 , K_2 (oder Λ_1 , Λ_2 oder Σ_1 , Σ_2)-Teilchen alle gleich sind.
Bünemann.

8348 Roger Nataf. *Etude théorique du spectre β de RaE .* J. Phys. Radium **17**, 480—491, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Coll. France, Lab. Phys. Chim. Nucl.) Vf. untersucht das von PLASSMANN und LANGER gemessene Beta-Spektrum des RaE theoretisch unter Zugrundelegen einer Wechselwirkung der Gestalt $G_S S + G_T T (+ G_P P)$ und dem Übergangscharakter $1 \rightarrow 0 +$. Die beste Übereinstimmung

zwischen Theorie und Experiment ergibt sich mit $\lambda \equiv (G_S/G_T)$ ($i \int \vec{\beta} \vec{r} / \int \vec{\beta} \vec{\sigma} \vec{X} \vec{r} = 0,7 \pm 0,3$ und $K \equiv \int \vec{\beta} \vec{\alpha} / \int \vec{\beta} \vec{\sigma} \vec{X} \vec{r} = 22 \pm 4$). Die Korrektur auf die endliche Kernaussdehnung wird präzise ausgeführt mit einer neuen Methode, bei der die Werte der Elektronenwellenfunktionen an der effektiven Oberfläche der Kernladung genommen wurden. Über die Mitwirkung oder Nichtmitwirkung der pseudoskalaren Kopplung lassen sich keine gültigen Schlüsse ziehen.
Daniel.

8349 J. B. Gerhart and R. Sherr. *Experimental evidence on the vector interaction in β decay.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.)

8350 G. Ford and R. R. Lewis. *First-order Coulomb corrections to inner bremsstrahlung in beta decay.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Notre Dame.)
Schön.

8351 Hélène Langevin-Joliot et Michael Lederer. *Sur un rayonnement γ de 121 keV observé dans une source de ^{147}Pm de très grande pureté.* J. Phys. Radium **17**, 497—498, 1956, Nr. 6. (Juni.) Die Reinigung der von Harwell bezogenen Quellen durch Papierchromatographie und anschließende Elektrophorese ist beschrieben; verschiedene Kurven über die Wirksamkeit der Trennungen werden gebracht. Auch nach bester Reinigung der Pm^{147} -Quelle blieb eine Gamma-Linie von 121 keV im Szintillationspektrum zu erkennen; ihre Intensität, gemessen durch Vergleich mit dem Bremsstrahlungsspektrum, beträgt $(3 \pm 0,5) \cdot 10^{-5}$ pro Zerfall. Wenn die 121 keV-Linie nicht zum Pm^{147} gehört, das bisher als reiner Beta-Strahler angesehen worden war, muß sie einem Isotop mit einer Halbwertszeit von mindestens einem Jahr zugehören. Daniel.

8352 C. Kellershohn et P. Pellerin. *Collimation du rayonnement gamma par un canal cylindrique circulaire.* J. Phys. Radium **17**, 81A—84A, 1956, Suppl. zu Nr. 6. (Juni.) (Nancy, Fac. Méd., Lab. Phys.) Vff. berechnen die Kollimationswirkung von Kanälen in Pb insbesondere für die Gamma-Strahlung des J^{131} (364 keV) und vergleichen die Resultate der Rechnungen mit Messungen, die ebenfalls beschrieben sind. Obgleich die Rechnungen rein geometrischer Natur sind und also Streuphänomene unberücksichtigt lassen, ist die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gut. Daniel.

8353 S. Gorodetzky, R. Armbruster et P. Chevallier. *Etude expérimentale de paires de conversion interne.* J. Phys. Radium **17**, 548, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Strasbourg Inst. Rech. Nucl.) Zur Messung der Winkelkorrelation zwischen den Negatron-Positron-Paaren aus innerer Paarbildung benutzten Vff. ein Szintillations-Koinzidenzspektrometer. Die Impulshöhen aus beiden Nachweiszweigen werden addiert. Beim 3,09 MeV-Übergang in C^{13} aus C^{12} (d, p) C^{13} wurde der E 1-Charakter sichergestellt, beim 4,43 MeV-Übergang in C^{12} aus Be^9 (α , n) C^{12} der E 2-Charakter und beim Übergang von 12,14 (17,22) MeV im Fall der Protonenresonanzen von 680 bzw. 1390 keV in der Reaktion B^{11} (p, γ) C^{12} der E 1-Charakter der beiden Übergänge. Daniel.

8354 T. Yuasa, J. Laberrigue-Frolow et L. Feuvrais. *Sur la transition $0^+ \rightarrow 0^+$ dans ^{90}Zr .* J. Phys. Radium **17**, 558—559, 1956, Nr. 7. (Juli.) Es fand eine von Sr^{90} chromatographisch rein abgetrennte Quelle von Y^{90} Verwendung. Gemessen wurde mit einem Linsenspektrometer und mit einem NaJ-Szintillationszähler plus Fünfigkanal-Analysator. Man fand einerseits K- und (L + M)-Konversionslinien eines Übergangs von 1,736 MeV, $(1,6 \pm 0,6) \cdot 10^{-4}$ Konversionselektronen pro β^- , andererseits keine entsprechende Photonenstrahlung, $< 4,3 \cdot 10^{-6}$ Photonen pro β^- . Damit ist, in Übereinstimmung mit Vorgängern, das Auftreten eines Übergangs $0^+ \rightarrow 0^+$ in Zr^{90} gesichert. Daniel.

8355 R. Foucher, L. Diek, N. Perrin et H. Vartapetian. *Spectrométrie α - γ . Quelques mesures sur ^{231}Pa , RAc.* J. Phys. Radium **17**, 581—582, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Paris, Inst. Radium, Lab. Curie.) Mit einer energieauflösenden Schnell-Langsam-Koinzidenzapparatur für Alpha-Gamma-Koinzidenzen wurde die Lebensdauer der 27 keV-Strahlung beim Übergang $\text{Pa}^{231} \rightarrow \text{Ac}^{227}$ zu $3,7 \cdot 10^{-8}$ s gemessen. Eine gleichartige Messung bei der 50 keV-Gamma-Strahlung des RAc ergab eine obere Grenze von $2 \cdot 10^{-9}$ s. Daniel.

8356 M. A. Grace, G. A. Jones and J. O. Newton. *The decay of ^{58}Co and ^{57}Co .* Phil. Mag. (8) **1**, 363—369, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Um einige kürzlich entstandene Diskrepanzen zu klären, wurde der Zerfall von Co^{58} und Co^{57} erneut untersucht. Messungen des γ -Spektrums von Co^{58} mit einem Szintillationszähler und Koinzidenzmessungen zwischen γ -Strahl-

lung und Röntgen-K-Strahlung mit Szintillationszählern und Proportionalzählrohren ergaben außer der bekannten 0,805 MeV-Linie keine Evidenz für weitere γ -Linien, auch nicht für die von anderen Autoren gefundene 0,5 MeV- γ -Linie. Das Zerfallsschema von DEUTSCH und ELLIOTT konnte bestätigt werden. Das γ -Spektrum von Co^{57} wurde mit einem kryptongefüllten Proportionalzählrohr im Energiebereich von 9 bis 48 keV sorgfältig untersucht. Außer der bekannten 14,4 keV- γ -Linie konnte keine weitere Linie gefunden werden. Für die Intensität einer von anderen Vff. beobachteten 29 keV- γ -Linie wird eine obere Grenze von $2,5 \cdot 10^{-3}$ pro Zerfall angegeben.

R. Bock.

8357 A. B. Clegg. *Radiative capture of protons of less than 1 MeV in beryllium*. Phil. Mag. (8) 1, 1116—1125, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die γ -Strahlung der Resonanz bei 330 keV der Reaktion ${}^9\text{Be}(p,\gamma)$ wird ausführlich untersucht.

Rottmann.

8358 R. C. Williams and K. I. Roulston. *Gamma-gamma angular correlation in W^{182}* . Canad. J. Phys. 34, 1087—1088, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Winnipeg, Man., Univ.) In dem sehr komplexen Zerfallsspektrum des W^{182} (27 verschiedene Gammastrahlungen) wurden die drei Gammakaskaden 67,74 \rightarrow 1222 keV, 152,4 \rightarrow 1222 keV und 67,74 \rightarrow 1122 keV mit einem hochgradig stabilisierten Zweikanalkoinzidenzspektrometer (Auflösungsvermögen 0,1 μs) untersucht. Aus der gemessenen Anisotropie wird den Zuständen ein Spin zugeordnet. Die Zuordnung wird eingehend diskutiert.

Röbert.

8359 N. Goldberg. *K-conversion and K/L ratios in Te^{121} and Te^{123}* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 207, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Washington Univ.) Schön.

8360 P. Janssens et M. René. *Recherche d'une relation sémi-empirique parcours-énergie pour les milieux composés*. Nuovo Cim. (10) 2, 760—772, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Bruxelles, Univ. Libre.) Eine einfache Reichweiteformel für geladene schwere Teilchen der Anfangsenergie E wird aufgestellt. Sie beschreibt im nicht-relativistischen Gebiet die experimentellen Ergebnisse innerhalb 1%, und wird für die drei Medien: Photographische Emulsion, Luft und Aluminium angewendet. Darüberhinaus wird eine leicht auswertbare Näherungsformel diskutiert. Sie liefert die Ergebnisse innerhalb 2—3%. Reichweite-Energie-Kurven für die drei genannten Medien werden gebracht.

Skorka.

8361 M. Gell-Mann and M. L. Goldberger. *The formal theory of scattering*. Phys. Rev. (2) 91, 398—408, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Die quantenmechanische Streutheorie wird in voller Allgemeinheit neu formuliert.

Faissner.

8362 H. P. Noyes and S. P. Pandya. *Nucleon-nucleon potential with relativistic cutoff*. Phys. Rev. (2) 102, 269, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Rochester N., Y., Univ.) Der Kern der BETHE-SALPETER-Gleichung für pseudoskalare Mesonen wird mit einem phänomenologisch angepaßten kovarianten Abschneidefaktor multipliziert. Obwohl qualitative Züge der Nukleon-Nukleon-Streuung richtig beschrieben werden, ist doch keine quantitative Übereinstimmung vorhanden.

Petzold.

8363 C. E. Porter. *Elastic scattering of nitrogen by nitrogen*. Phys. Rev. (2) 103, 674—675, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der differentielle Querschnitt für elastische Streuung von Stickstoff an Stickstoff wurde näherungsweise unter Benutzung eines klassischen Modells berechnet. Es wurde gefunden, daß die effektive mittlere freie Weglänge in dem Stoßprozeß 15- bis 35mal kleiner als der Wechselwirkungsradius (der doppelte Radius eines einzelnen Stickstoffkernes) ist, d. h., daß eine extrem starke Wechselwirkung vorhanden ist.

Jahr.

8364 C. Y. Fan. *Emission spectra excited by electronic and ionic impact.* Phys. Rev. (2) **103**, 1740—1745, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Williams Bay, Wisc., Univ., Yerkes Observ.) Es werden qualitativ die Ergebnisse der optischen Anregung von verdünnter Luft durch Elektronen-, Protonen- und He^+ -Stöße angegeben. Für hohe Energien sind die Spektren nur von der Geschwindigkeit, aber nicht von der Art der Teilchen abhängig. Bei kleinen Energien spielt der Ladungsaustausch und damit die Teilchenart eine Rolle. Petzold.

8365 Harry J. Watters. *Elastic and inelastic scattering of 31,5-Mev alpha particles by light nuclei.* Phys. Rev. (2) **103**, 1763—1772, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Die Winkelverteilung der (α, α) - und (α, α') -Prozesse an Li^6 , C^{12} und Mg^{24} wurde im Bereich von 20° bis 90° (im Schwerpunktsystem) experimentell untersucht. Die Separation der α -Teilchen von anderen Reaktionsprodukten erfolgte mit Hilfe der von ASCHENBRENNER (Ber. **35**, 971, 1956) entwickelten Methode, nach der mit zwei Szintillationszählern die Werte von dE/dx und E bestimmt werden. Die experimentellen Werte für unelastische Winkelverteilung stimmen mit theoretischen Aussagen von AUSTERN, BUTLER und McMANUS (Phys. Rev. **92**, 350, 1953) überein. Jahr.

8366 P. Huber. *Über die Sättigungsgeraden von Po- α -Teilchen in CO_2 .* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 340—344, 1955, Nr. 1/4. (Basel, Univ., Phys. Inst.) Die Arbeit pro gebildetes Ionenpaar läßt sich ermitteln, wenn die im Gas erzeugte Ladung Q_0 bestimmt wird. Bei der Messung dieser Ladung treten Rekombinationsverluste auf, so daß nur eine Ladung Q bestimmt wird. Unter bestimmten Voraussetzungen gilt $1/Q = 1/Q_0 \cdot (1 + \text{const}/E)$. Die Sättigungsladung Q_0 ergibt sich durch lineare Extrapolation auf $1/E = 0$. Bei allen Gasen mit Ausnahme von CO_2 ist diese Extrapolation vom Druck unabhängig. Die Ursache für die Abweichung konnte nicht gefunden werden. K. H. Höcker.

8367 T. M. Donahue, W. H. Kasner and C. B. Leffert. *A scattering chamber for charge-exchange and ionization measurements.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Pittsburgh.) Schön.

8368 J. A. Kane, R. A. Stallwood, R. B. Sutton, T. H. Fields and J. G. Fox. *Polarization in p-p scattering at 415 Mev.* Phys. Rev. (2) **95**, 1694—1695, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Der innere Strahl des Garnegie-Synchrozyklotrons wurde an einem Kohlenstofftarget um 13° gestreut. Bei einer zweiten Streuung an Kohlenstoff zeigten sich links-rechts-Asymmetrien bis zu 25 %. Daraus wird die Polarisation des Strahls zu 40—50 % abgeschätzt. Faissner.

8369 R. M. Eisberg and N. M. Hintz. *Test of the statistical assumption in nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **103**, 645—646, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Die Winkelverteilung derjenigen Protonen, die unelastisch an A^{40} gestreut wurden und zur Anregung des 1,47 MeV-Zustandes führten, wurde bei Einschußenergien von 9,8; 9,0 und 8,5 MeV gemessen. Es wurde versucht, die experimentellen Ergebnisse durch Bildung eines Compoundkernes zu erklären, bei dem zwischen den Zuständen der einzelnen angeregten Energieniveaus gewisse Korrelationen angenommen werden. Jedoch waren die Fehlergrenzen der experimentellen Werte noch nicht klein genug, um diese Annahme zu bestätigen. Jahr.

8370 B. B. Kinsey and T. Stone. *Elastic scattering of protons at 31.5, 20, and 14.5 Mev.* Phys. Rev. (2) **103**, 975—982, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Der differentielle Streuquerschnitt in Abhängigkeit vom Streuwinkel wurde für eine größere Zahl von Kernen zwischen Li und Ag ver-

messen. Die Winkelverteilungen zeigen nur für die Kerne mittleren Atomgewichtes ausgeprägte Maxima und Minima. Für schwere Kerne wird der Beugungseffekt durch COULOMB-Streuung zerstört. Bei 31,5 MeV-Protonen verschwindet das erste Minimum für schwerere Kerne als Zr, bei 20-MeV-Protonen für schwerere Kerne als V. Bei leichten Kernen verschwinden die Maxima und Minima mit abnehmender Massenzahl und zunehmender Energie. Im allgemeinen verändern sich die Winkelverteilungen nur wenig beim Übergang auf benachbarte Kerne. Die Streuquerschnitte im Bereich des Beugungsmaximums nehmen mit der 4. Potenz des Kernradius zu, jedoch sind sie nicht proportional zur Protonenenergie, wie es nach der elementaren Beugungstheorie erwartet werden muß. Für mittelschwere Kerne sind sie nahezu energieunabhängig, für Kerne zwischen O und Mg haben sie ein Maximum bei 20 MeV, und für leichte Kerne schwanken sie etwas unregelmäßiger.

Jahr.

8371 M. H. Hull jr., J. B. Ehrman, R. D. Hatcher and L. Durand. *Analysis of proton-proton scattering data at 300 Mev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1047—1052, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Univ.; New Haven, Conn., Yale Univ.) Da die Mesonenfeldtheorie noch keine zufriedenstellenden Ergebnisse bringt, wurde die Analyse durch Anpassung der Streuphasenverschiebung an die experimentellen Ergebnisse durchgeführt. Dabei wurden Zustände mit $J \leq 4$ einbezogen und die COULOMB-Wechselwirkung berücksichtigt.

Jahr.

3872 P. M. Windham, C. R. Gössett, G. C. Phillips and J. P. Schiffer. *Inelastic scattering of protons from isotopes of Sc, Mn, Fe, Ni and Cu.* Phys. Rev. (2) **103**, 1321—1326, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Houston, Texas, Rice Inst.) Protonen von Energien zwischen 4,4 und 5,7 MeV aus einem VAN DE GRAAFF-Generator wurden unelastisch gestreut und unter einem Austrittswinkel von 180° zum einfallenden Strahl mit einem magnetischen 180° -Präzisions-Spektrometer analysiert. Folgende Anregungsenergien wurden gemessen (in MeV): Für Sc^{45} 0,377; 0,541; 0,722; 0,972; 1,235; 1,401; 1,432; 1,661; für Mn^{55} 0,128; für Fe^{54} 1,413; für Fe^{56} 0,845; für Ni^{58} 1,453; für Ni^{60} 1,329; für Cu^{63} 0,669; 0,961; 1,325; 1,411; 1,546.

Jahr.

8373 Ralph H. Lovberg. *p-He³ scattering at 9.75-Mev proton energy.* Phys. Rev. (2) **103**, 1393—1397, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Der differentielle Querschnitt für die elastische Streuung von 9,75 MeV-Protonen an He^3 wurde im Bereich der Schwerpunktswinkel von 30° bis 150° gemessen. Der Wirkungsquerschnitt beträgt 345 mbarn/Raumwinkel bei 30° , hat bei 110° ein Minimum von 18,2 mbarn und wächst bei 150° auf 84,5 mbarn. Der Vergleich der Daten mit den Verteilungen, die theoretisch von SWAN (Ber. **33**, 854, 1954) berechnet wurden, ergibt nur rohe Übereinstimmung; die relativ beste erhält man bei Annahme gewöhnlicher Kräfte im Vierkörpersystem. Das ist unvereinbar mit der von SWAN erhaltenen guten Übereinstimmung mit den 14 MeV n-T-Daten von COON und Mitarbeitern (Ber. **30**, 815, 1951), bei der ein symmetrisches Austauschkraft-Schema klar bevorzugt war.

Jahr.

8374 R. Cester, T. F. Hoang and A. Kernan. *p-p interactions at 3 Bev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1443—1449, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe von Kernphotoplatten wurden 115 Ereignisse gefunden, bei denen Wechselwirkungen der einfallenden Protonen mit Wasserstoffkernen ($\sim 55\%$) und mit gebundenen Protonen anderer Kerne ($\sim 45\%$) festgestellt wurden. Die prozentualen Anteile betragen für die Produktion von einem π -Meson $34^{+22}_{-20}\%$, von zwei π -Mesonen $35,6^{+20}_{-23}\%$, von drei π -Mesonen $9,6^{+6}_{-4}\%$, von vier π -Mesonen $\sim 1,0^{+3,5}_{-0,3}\%$. Aus 20 Ereignissen wurde das Verhältnis von π^+ zu π^0 auf $\sigma_{\pi^+}/\sigma_{\pi^0} = 5,3^{+0,3}_{-1,4}$ geschätzt. Das Verhältnis von elastischer Streuung zur Gesamtzahl der Ereignisse wurde auf $\sigma_{el}/\sigma_{\text{total}} = 0,20^{+0,04}_{-0,07}$ geschätzt. Der

beobachtete Querschnitt für rein elastische Streuung ist $\sigma_{el} = 8,9 \pm 1,0$ mbarn. Die experimentellen Ergebnisse stimmen nicht mit den Aussagen des FERMIschen statistischen Modells überein, jedoch ist zu dem 'Excited-state'-Modell nach PEASLEE kein Widerspruch vorhanden.

Jahr.

8375 T. W. Morris, E. C. Fowler and J. D. Garrison. *Proton-proton interactions at 810 Mev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1472—1478, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) 244 Beispiele von Proton-Proton-Streuung wurden mit Hilfe einer wasserstoffgefüllten Diffusionsnebelkammer beobachtet. Die mittlere Energie der einfallenden Protonen betrug 810 ± 100 MeV. Die beobachteten Reaktionen waren (1) $p + p \rightarrow p + p$, 126 Ereignisse, (2) $p + p \rightarrow p + n + \pi^+$, 84 Ereignisse, (3) $p + p \rightarrow d + \pi^+$, ein Ereignis, (4) $p + p \rightarrow p + p + \pi^0$, fünf Ereignisse, ferner 28 Ereignisse, die entweder zur Reaktion (2) oder (4) gehörten. Der totale p-p-Querschnitt wurde bei 45 ± 6 mbarn gemessen. Der Bruchteil des Querschnittes für π^+ -Produktion zu dem für π^0 -Produktion beträgt 17 ± 8 . Die differentielle Verteilung für elastische Streuung hat ein starkes Maximum in der Vorwärtsrichtung. Ereignisse, bei denen mehr als ein Meson oder ein schwereres instabiles Teilchen auftritt, wurden nicht beobachtet.

Jahr.

8376 W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore. *Proton-proton interactions at 1.5 Bev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1479—1483, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) 152 Ereignisse von 1,5 GeV-Protonen wurden in einer wasserstoffgefüllten Diffusionsnebelkammer beobachtet. Die daraus ermittelten Wirkungsquerschnitte sind: 20 mbarn für elastische Streuung, 22 mbarn für Einzelpion-Erzeugung, 5 mbarn für Doppelpion-Erzeugung. — Die Einzelpion-Erzeugung geschah meist nach der Reaktion $p + p \rightarrow p + n + \pi^+$, während $\rightarrow d + \pi^+$ oder $\rightarrow p + p + \pi^0$ nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Die Pionen wurden isotrop mit kleinen Impulsen emittiert, die Nukleonen mit hohen Impulsen bei 0° und 180° . Der Mittelwert der relativen Energie (Q-Wert) für das p, π^+ -Paar ist 154 MeV. — Der mittlere Streuwinkel bei elastischer Streuung betrug 24° im Schwerpunktsystem.

Jahr.

8377 M. M. Block, E. M. Harth, V. T. Cocconi, E. Hart, W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore. *Proton-proton interactions at 2.75 Bev.* Phys. Rev. (2) **103**, 1484—1489, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Durham, N. Carol., Duke Univ.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) 212 Ereignisse von 2,75 GeV-Protonen wurden in einer wasserstoffgefüllten Diffusionsnebelkammer beobachtet. Die daraus ermittelten Wirkungsquerschnitte sind: 15 mbarn für elastische Streuung, 9 mbarn für einfache, 13 mbarn für zweifache und 4 mbarn für dreifache Pion-Erzeugung. Ein Ereignis für vierfache Pion-Erzeugung wurde beobachtet. Außerdem wurde ein Ereignis mit der Entstehung eines schweren, instabilen Teilchens mit Sicherheit beobachtet und zwei weitere unsichere Fälle. Die Pionen wurden isotrop mit kleinen Impulsen, die Nukleonen mit hohen Impulsen bei 0° und 180° emittiert. Der mittlere elastische Streuwinkel betrug 19° im Schwerpunktsystem.

Jahr.

8378 W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike, W. L. Whittemore, V. T. Cocconi, E. Hart, M. M. Block, E. M. Harth, E. C. Fowler, J. D. Garrison and T. W. Morris. *Interpretation of proton-proton interactions at cosmotron energies.* Phys. Rev. (2) **103**, 1489—1501, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, N. Y. Brookhaven Nat. Lab.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ.; Durham, N. Carol., Duke Univ.; New Haven, Conn., Yale Univ.) Da von der Mesonenfeldtheorie keine numerischen Vorhersagen vorhanden sind, wurden die Experimente der elastischen p-p-Streuung im Energiebereich von 0,8—2,75 GeV mit den Aussagen eines opti-

schen Modells (FERNBACH, SERBER und TAYLOR, Ber. **29**, 1281, 1950) verglichen. Zufriedenstellende Übereinstimmung konnte bei der Annahme eines kugelförmigen Streubereichs vom Radius $0,93 \cdot 10^{-13}$ cm und einem Absorptionskoeffizienten von 4,3 bis $2,7 \cdot 10^{13}$ cm⁻¹ erreicht werden. — Die Experimente für unelastische Streuung im gleichen Energiebereich wurden verglichen mit der statistischen Theorie von FERMI sowie mit Berechnungen von KOVACS (Phys. Rev. **101**, 397, 1956). Bei einer Protonenenergie von 0,81 GeV wird die Ladungsunabhängigkeit bestätigt. Die Verhältnisse von Einfach-, Zweifach- und Dreifach-Pionerzeugung stimmen bei Protonenenergien von 1,5 und 2,75 GeV nicht mit den theoretischen Voraussagen überein. Die Winkelverteilungen und Impulse für Teilchen, sowie die Winkelkorrelationen und Q-Werte für Teilchenpaare stimmen bei 0,81 GeV mit den theoretischen Aussagen überein, nicht aber bei 1,5 GeV.

Jahr.

8379 Owen Chamberlain and John D. Garrison. Proton-proton scattering experiments at 170 and 260 Mev. Phys. Rev. (2) **103**, 1860—1870, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Der differentielle Streuquerschnitt wurde für Laborsystemwinkel von $4,4^\circ$ bis 30° unter Benutzung eines Targets aus flüssigem Wasserstoff gemessen. Die Zählung erfolgte mit einem Teleskop aus zwei Flüssigkeits-Szintillationszählern. — Der differentielle Streuquerschnitt von 3,6 mbarn ist unabhängig von der Energie und nahezu unabhängig vom Winkel außerhalb des COULOMB-Bereiches. Aus dem Ergebnis wird geschlossen, daß der reale Teil der Streuamplitude für Kernstreuung bei kleinen Winkeln positiv sein muß.

Jahr.

8380 John Baldwin, Owen Chamberlain, Emilio Segrè, Robert Tripp, Clyde Wiegand and Thomas Ypsilantis. Polarization in the elastic scattering of deuterons from complex nuclei in the energy region 94 to 157 Mev. Phys. Rev. (2) **103**, 1502—1511, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Die elastische Doppelstreuung von 157 MeV-Deuteronen an C, Al und Cu, von 125 MeV-Deuteronen an Li, Be und C sowie von 94 MeV-Deuteronen an C und Al wurde experimentell untersucht. Die Ergebnisse stimmen mit theoretischen Berechnungen von LAKIN (Ber. **35**, 977, 1956) nicht überein.

Jahr.

8381 N. P. Baumann, F. W. Prosser jr., W. G. Read and R. W. Krone. Elastic scattering of protons from Na²³. Phys. Rev. (2) **104**, 376—383, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Lawrence, Kansas, Univ., Dep. Phys.) Die elastische Protonenstreuung an Na²³ wurde im Energiebereich von $E_p = 0,58$ bis 1,50 MeV untersucht. Differentielle Wirkungsquerschnitte wurden bei 90° , $157,5^\circ$, 125° und 140° gemessen, bei den beiden letzteren Winkeln jedoch nur an Resonanzen. Als Target diente metallisches Natrium auf dünnen Nylonfilmen. Von den 31 Resonanzen des Compoundkerns Mg²⁴ in diesem Energiebereich konnten für 12 Zustände eindeutige Spin- und Paritätszuordnungen gemacht werden (Protonenenergien in MeV): 0,594 (3⁻); 0,725 (0⁻); 0,797 (1⁻); 0,815 (2⁺); 0,849 (4⁺); 0,877 (1⁺) 0,922 (2⁺); 1,022 (2⁻); 1,176 (1⁺); 1,258 (1⁺); 1,288 (1⁻); 1,398 (3); 1,460 (3⁻). Die drei folgenden Zuordnungen sind weniger sicher: 1,206 (2⁻); 1,213 (3⁺); 1,365 (0⁺). — Außerdem wurde die Anregungsfunktion für den α -Übergang in den Grundzustand von Ne²⁰ gemessen und der differentielle Wirkungsquerschnitt für diese Reaktion bestimmt. Die hierbei gefundenen Resonanzzustände stimmten bezüglich Energie und Spin- und Paritätszuordnung mit denen bei der elastischen Streuung von α -Teilchen an Ne²⁰ beobachteten überein.

R. Bock.

8382 James E. Simmons. Effect of proton-proton scattering on an initial longitudinal spin polarization. Phys. Rev. (2) **104**, 416—418, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Die Polarisation von Protonen nach einem

p-p-Streuprozess wurde für Protonen untersucht, die vor dem Streuprozess in Richtung des Geschwindigkeitsvektors polarisiert waren. Für ein solches Experiment sind drei Streuprozesse notwendig, von denen der erste als Polarisator, der letzte als Analysator dient. Die nach dem ersten Streuprozess senkrecht zum Geschwindigkeitsvektor polarisierten Protonen erhalten durch ein zur Polarisationsrichtung und Flugrichtung senkrechtes Magnetfeld eine longitudinale Spinkomponente. Der von WOLFENSTEIN mit $A(\Theta)$ bezeichnete Parameter wurde für die p-p-Streuung bei den drei Winkeln $11,8^\circ$, 24° und 36° (Laborsystem) für 316 MeV-Protonen gemessen.

R. Bock.

8383 W. G. Chesnut, E. M. Hafner and A. Roberts. *Polarization of 220-Mev protons elastically scattered from carbon*. Phys. Rev. (2) **104**, 449—456, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die elastische Streuung eines zu 89 % polarisierten Protonenstrahls von 220 MeV an C^{12} wurde im Winkelbereich von 4° bis 40° (Laborsystem) untersucht. Die Diskriminierung gegen den inelastischen Streuanteil stellte wegen der großen Energieunschärfe des internen Zyklotron-Protonenstrahls (ca. 15 bis 20 MeV) die Hauptschwierigkeit dar. Die angewendete Extrapolationsmethode bestand darin, daß Winkelverteilung und Asymmetrie der gestreuten Protonen für drei eng benachbarte Energiebereiche des hochenergetischen Teils der einfallenden Protonen gemessen wurden, wodurch es möglich war, den elastischen Streuanteil gegen den inelastischen abzugrenzen. Ein steiles Minimum der Asymmetrie liegt bei 27° , ein ausgeprägtes Maximum bei 35° . Dieser Befund stimmt mit verschiedenen theoretischen Voraussagen auf Grund eines optischen Modells bei Annahme von LS-Kopplung qualitativ überein. Mögliche Ursachen dafür, daß das Minimum von anderen Autoren nicht beobachtet wurde, werden angegeben.

R. Bock.

8384 C. P. Browne and J. R. Lamarsh. *Inelastic scattering of protons by C^{12}* . Phys. Rev. (2) **104**, 1099—1101, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Untersuchung des Reaktionsmechanismus bei Kernreaktionen mit Protonen wurde die Ausbeute inelastisch am ersten angeregten Niveau von C^{12} (4,43 MeV) gestreuter Protonen als Funktion der Energie im Bereich von $E_p = 5,3$ bis 7,3 MeV bestimmt. Außerdem wurde bei $E_p = 6,13$, 6,51 und 6,90 MeV die Winkelverteilung der Protonen gemessen. Der absolute Wirkungsquerschnitt wurde durch Vergleich mit dem bekannten (d, p)-Wirkungsquerschnitt erhalten. Die Ergebnisse zeigen, daß der inelastische Streuprozess in diesem Energiebereich überwiegend durch einen Compoundkern-Mechanismus erfolgen muß. Der gemessene Wirkungsquerschnitt ist etwa um einen Faktor 100 größer als er nach der Theorie bei direkter Wechselwirkung des Protons mit einem einzelnen Nukleon des Kerns zu erwarten wäre. Die Winkelverteilung läßt ebenfalls keine Anzeichen einer direkten Wechselwirkung erkennen.

R. Bock.

8385 John R. Lamarsh and Herman Feshbach. *Direct interaction in neutron inelastic scattering*. Phys. Rev. (2) **104**, 1633—1639, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Für mittlere Energien des einfallenden Neutrons (ca. 14 MeV) haben AUSTERN, BUTLER und McMANUS die Impuls-Approximation zur Berechnung des Wirkungsquerschnittes benutzt. In dieser Arbeit wird die direkte Streuung nach einer Methode berechnet, welche auch in Bereichen größerer und kleinerer Energie gültig ist. Hierbei wird das Wechselwirkungspotential zwischen einfallendem Neutron und Target-Nukleon als dreidimensionale S-Funktion, der Zwischenkern entsprechend dem Schalenmodell angesetzt. Die Theorie wird auf das erste angeregte Niveau des C^{12} angewandt. Die Winkel-

verteilung der ausfallenden Neutronen ist in der Einfallrichtung bevorzugt. Die Größe des Wirkungsquerschnittes ist klein und der Effekt wird daher am besten bei Neutronenenergien, die zwischen den Niveaus des Zwischenkerns liegen, zu beobachten sein. Leisinger.

8386 T. M. Putnam, J. E. Brolley jr. and Louis Rosen. *Scattering of 7.5-MeV protons by helium.* Phys. Rev. (2) **104**, 1303—1306, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung von $(7,5 \pm 0,1)$ MeV-Protonen an Helium wurde in $2,5^\circ$ -Intervallen im Laboratoriumswinkelbereich von 10° bis $172,5^\circ$ mit der Los Alamos-Kernplattenkamera gemessen. Die erhaltenen Ergebnisse sind mit einem mittleren Fehler von 2,5 % bis 3 % behaftet. Eine Phasenverschiebungsanalyse der Daten gibt für die S, P, und D-Phasenverschiebungen $\delta_0 = -57,95^\circ$, $\delta_1^+ = 112,1^\circ$, $\delta_1^- = 52,51^\circ$, $\delta_2^+ = 0,44^\circ$ und $\delta_2^- = -1,87^\circ$. Diese Resultate stimmen mit den experimentellen Werten innerhalb einer mittleren Abweichung von 2,7 % überein und scheinen sich gut an solche aus Experimenten bei anderen Energien anzupassen. (Übers. d. Zfg.) W. Kolb.

8387 P. J. Duke, W. O. Lock, P. V. March, W. M. Gibson, J. G. McEwen, I. S. Hughes and H. Muirhead. *The elastic scattering protons by protons at 925 MeV.* Phil. Mag. (8) **2**, 204—214, 1957, Nr. 14. (Febr.) (Univ. Birmingham; Belfast, Queen's Univ.; Univ. Glasgow.) Ilford G 5 Emulsionen wurden im 925 MeV Protonenstrahl des Birminghamer Proton-Synchrotrons exponiert. Dabei wurden auf 1539 m Bahnlänge der Protonen 44 elastische Streuungen an freien Protonen der Emulsion vermessen. Der totale Wirkungsquerschnitt elastische Streuung ergab sich hieraus zu 17 ± 3 mb in guter Übereinstimmung mit Ergebnissen anderer Autoren. — Die Vorwärtsrichtung im Schwerpunkt-System war stark bevorzugt. Auf Grund einer Beziehung, die SERBER und RARITA für ein einfaches optisches Modell angegeben haben, wurde als mittlerer Protonenradius in guter Übereinstimmung auch mit den Werten aus Elektronenstreuversuchen nach McALLISTER und HOFSTADTER $0,9 \pm 1 \cdot 10^{-13}$ cm ausgerechnet. Pfofzer.

8388 Gourdin. *Diffusion nucléon-nucléon par des forces non centrales. II. Diffusion proton-proton.* J. Phys. Radium **18**, 85—91, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Ecole Normale Supér., Lab. Phys.) Entsprechend einem vorangegangenen Artikel über die Streuung Neutron-Proton, wo unter Benutzung einer Rechenmethode von ROHRLIEB und EISENSTEIN nichtzentrale Kräfte benutzt wurden, behandelt man hier die Proton-Proton-Streuung. Leisinger.

8389 N. S. Wall and W. F. Waldorf. *Elastic scattering of 7.5-Mev protons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Massachusetts Inst. Technol.)

8390 G. Gerstein, J. Niederer and K. Strauch. *Elastic scattering of 95 Mev protons by nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 192—193, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8391 A. C. Juveland and W. Jentschke. *Polarization measurements of protons from (d, p) reactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 193, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

8392 C. A. Levinson, M. K. Banerjee, C. H. Albright and W. Toboeman. *Inelastic scattering of 19 Mev protons on L_2^8 -distorted wave and surface interaction calculations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.; Inst. Adv. Study.) Schön.

8393 R. Sherr and W. F. Hornyak. *Angular correlation in the inelastic scattering of protons by C^{12} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 197, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Princeton Univ.)

8394 P. R. Bévington and E. M. Bernstein. *K-shell ionization by protons of 1.5 to 4 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.) Schön.

8395 James W. Haffner. *Angular distribution of inelastically scattered deuterons.* Phys. Rev. (2) **103**, 1398—1407, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.) 15 MeV-Deuteronen wurden an Li^6 ($Q = -2,19$ MeV), Li^7 ($Q = -4,61$ MeV), Be^9 ($Q = -2,43$ MeV), C^{12} ($Q = -4,43$ MeV), Mg^{24} ($Q = -1,37$ MeV) und Al^{27} ($Q = -2,23$ MeV, $Q = -2,75$ MeV) elastisch gestreut und die Winkelverteilungen zwischen 15° und 100° (Schwerpunktsystem) gemessen. Die Unterscheidung der Deuteronen von den ebenfalls auftretenden Protonen erfolgt mit einer von ASCHENBRENNER (Ber. **35**, 971, 1956) angegebenen Szintillationszähleranordnung. — Die Daten wurden ausgewertet nach der Kernwechselwirkungstheorie von HUBY und NEWNS (Phil. Mag. **42**, 1442, 1951), nach der elektrischen Wechselwirkungstheorie von MULLIN und GUTH (Phys. Rev. **82**, 141, 1951) und vom Standpunkt der Bildung eines Compoundkernes. Für kleine Winkel (große Stoßparameter) entfällt ein beträchtlicher Anteil auf die elektrische Wechselwirkung, bei größeren Winkeln (kleine Stoßparameter) werden die Daten besser durch die Kernwechselwirkungstheorie wiedergegeben, während die Compoundkernbildung anscheinend nur eine untergeordnete Rolle spielt. Jahr.

8396 L. C. Biedenharn, K. Boyer and M. Goldstein. *Approximation for deuteron stripping reactions on heavy target nuclei.* Phys. Rev. (2) **104**, 383—386, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Für den Fall starker COULOMB-Kräfte, also für große Werte der SOMMERFELDSchen Parameter η_d und η_p wird der (d,p)-Stripping-Prozeß mit $l_n = 0$ untersucht und die Protonenwinkelverteilung berechnet. Hierbei wird die Ausdehnung des Kerns vernachlässigt und eine unendlich kleine Reichweite der Neutron-Proton-Wechselwirkung angenommen. Es wird gezeigt, daß sich die Winkelverteilung der Protonen mit dem Parameter η in charakteristischer Weise ändert. Mit zunehmendem η verschiebt sich das Stripping-Maximum von der Vorwärtsrichtung nach Winkeln nahe 180° . Numerische Werte werden in Form eines Diagramms für $Z = 92$ und für Deuteronenenergien von 10 MeV ($\eta_d = 7,1$) bis 300 MeV ($\eta_d = 1,3$) angegeben. Der Fall $l_n \neq 0$ wird diskutiert. R. Bock.

8397 W. Zimmermann jr. *N^{15} (d, p) N^{16} reaction and the low excited states of N^{16} .* Phys. Rev. (2) **104**, 387—389, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Rad. Lab.) An den Protonengruppen der Reaktion N^{15} (d, p) N^{16} , die in die drei ersten angeregten Niveaus von N^{16} führen, wurden die Winkelverteilungen gemessen. Die Protonengruppen wurden mit einem doppeltfokussierenden magnetischen Spektrometer analysiert und mit einem CsI (Tl)-Szintillationsspektrometer nachgewiesen. Die 2,75 MeV-Deuteronen wurden von einem 3 MeV-VAN DE GRAAFF-Generator geliefert. Die beobachteten Verteilungen, die mit den Voraussagen der Stripping-Theorie gut übereinstimmen, wurden mit den nach der Theorie von BHATIA et al. berechneten Verteilungen verglichen. Die beste Übereinstimmung wurde mit den Zuordnungen $l_n = 0$ für die Protonengruppen in das 0,113 MeV-Niveau und das 0,391 MeV-Niveau und $l_n = 2$ in das 0,300 MeV-Niveau erzielt. Damit ergeben sich die folgenden Spin- und Paritätszuordnungen: 0,113 MeV-Niveau 0^- oder 1^- ; 0,300 MeV-Niveau $2^-, 2^-$ oder 3^- ; 0,391 MeV-Niveau 0^- oder 1^- . R. Bock.

8398 Hans-Wilhelm Schmidt. *Abbremsung schneller Neutronen in Medien mit hoher Ordnungszahl.* Z. Phys. **148**, 128—134, 1957, Nr. 1. (4. März.) (Frankfurt/Main, Max-Planck-Inst. Biophys.) Es wird die räumliche und Energieverteilung von schnellen Neutronen in Medien mit hoher Ordnungszahl berechnet unter der Annahme, daß der Energieverlust nur durch unelastische Streuung verursacht wird. Für eine exponentielle Energieverteilung der Primärneutronen (Näherung für Spaltneutronen) und für eine monochromatische Quelle werden Ergebnisse angegeben. Für die Rechnungen wird die eindimensionale Transportgleichung benutzt. Die errechnete Relaxationslänge von Eisen von 5,5 cm stimmt mit experimentellen Werten gut überein. Knecht.

8399 O. D. Simpson, R. G. Fluharty and F. B. Simpson. *Neutron resonanc, parameters and transmission measurements in U^{235} .* Phys. Rev. (2) **103**, 971—974 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Idaho Falls, Idaho, Phillips Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Unter Verwendung eines Reaktors wurden Transmissionsmessungen mit der Auflösung von 0,05 bis 0,07 μ s/Meter sowie Resonanzmessungen unterhalb von 60 eV gemacht, wobei für mehr als 40 Resonanzen die BREIT-WIGNER-Parameter gewonnen wurden. Neue Resonanzen wurden bei 12,8; 28,6; 29,9 und 34,7 eV gefunden, ferner wurde die 25,7 eV-Resonanz in zwei Resonanzen von 25,6 und 25,9 eV aufgelöst. Das Verhältnis $\bar{\Gamma}_n/D$ wurde unterhalb von 50 eV mit $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$ gefunden. Jahr.

8400 R. G. Fluharty, F. B. Simpson and O. D. Simpson. *Neutron resonance measurements of Ag, Ta and U^{238} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1778—1786, 1956 Nr. 6. (15. Sept.) (Idaho Falls, Idaho, Phillips Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Die Wirkungsquerschnitte wurden durch Messung der Transmission unter Verwendung eines Flugzeitspektrometers mit einem Auflösungsvermögen von 0,17 bis 0,05 μ s/Meter gemessen. Als Neutronenquelle diente ein Reaktor. Die Neutronenenergie lag im Bereich von 10 bis 300 eV. Folgende Werte für $\bar{\Gamma}_n/D$ wurden ermittelt: Ag¹⁰⁷ $(0,40 \pm 0,16) \cdot 10^{-4}$, Ag¹⁰⁹ $(0,82 \pm 0,4) \cdot 10^{-4}$, Ta¹⁸¹ $(1,7 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$ und U²³⁸ $(1,55 \pm 0,5) \cdot 10^{-4}$. Jahr.

8401 Ira L. Morgan. *Inelastic scattering of neutrons.* Phys. Rev. (2) **103**, 1031 bis 1034, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Austin, Texas, Univ., Dep. Phys.) Neutronen im Energiebereich von 0,8 MeV bis 5,1 MeV wurden an Al, Na, S, Fe, Cu, I und Cd unelastisch gestreut und die γ -Strahlung der (n, n' γ)- bzw. (n, γ)-Prozesse mit einem Szintillationspektrometer analysiert. Die beobachteten γ -Energien lassen sich den bekannten Energieniveaus in den Kernen zuordnen. Für eine Energie $E_n = 3,7$ MeV der einfallenden Neutronen werden für $\theta = 100^\circ$ folgende differentiellen Wirkungsquerschnitte angegeben: Für Al (n, n' γ) 56 mbarn ($\gamma = 2,25$ MeV); für Fe (n, n' γ) 24 mbarn ($\gamma = 1,25$ MeV), 25 mbarn ($\gamma = 1,81$ MeV), 30 mbarn ($\gamma = 2,06$ MeV), 7 mbarn ($\gamma = 2,57$ MeV), 14 mbarn ($\gamma = 3,07$ MeV), 21 mbarn ($\gamma = 3,44$ MeV). Außerdem werden die differentiellen Wirkungsquerschnitte für Al (n, n' γ) ($\gamma = 1,01$ MeV und 0,83 MeV) sowie für Fe (n, n' γ) ($\gamma = 0,84$ MeV) im Energiebereich $E_n = 3$ MeV bis 5 MeV und $\theta = 100^\circ$ als Kurven gegeben. Jahr.

8402 R. J. Elliott, R. D. Lowde and W. Marshall. *On the multiple spin wave scattering of neutrons in ferromagnets.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 939—940, 1956, Nr. 12 (Nr. 444A). (1. Dez.) (Reading Univ., Phys. Dep.; Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Für das HEISENBERGSche Modell eines Ferromagneten läßt sich nur schwierig eine Näherung finden, die eine Berechnung der Wirkungsquerschnitte für die Vielfachstreuung gestattet. Trotzdem kann man unter der Voraussetzung der Gültigkeit des Spinwellenbegriffs bei Temperaturen, wo Vielfach-

streuung wesentlich ist, einige allgemeine Schlüsse ziehen. Die Zahl der Prozesse, die einen Beitrag zum differentiellen n -Quanten-Wirkungsquerschnitt liefern, nimmt wie N^n zu (N Zahl der Spinwellen), die Folge der Wirkungsquerschnitte konvergiert bei höheren Temperaturen nicht sehr rasch. Außerdem ist im Gegensatz zur Vielfachstreuung von Phononen die Art der Prozesse, die in einem HEISENBERGSchen Ferromagneten auftreten kann, wegen der Erhaltungsbedingungen für den Spin sehr beschränkt. Die Untersuchung der Geometrie der Prozesse mit Spinwellen-Vielfachstreuung zeigt, daß diese Beschränkung die Streuung mehr diffus macht. Aus der Abhängigkeit der Streuung von Magnetisierungs- und Streuvektor folgt auch, daß bei niedrigen Temperaturen die Einzelprozesse vorherrschen.

G. Schumann.

8403 D. B. Gayther and K. P. Nicholson. *The average neutron total cross sections of heavy elements at low energy.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 51—61, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 A). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Untersuchung erstreckte sich auf die Elemente Mo, In, Te, Ce, Pr, Sm, Eu, Gd, Dy, Yb, Ta, W, Pt und auf Energien von 1—30 keV. Die Seltenen Erden wurden als Oxyd, die übrigen Elemente als Metall verwendet. Die Auflösungsbreite des Spektrometers war viel größer als der mittlere Abstand der Resonanzen, so daß die gemessene Durchlässigkeit ein Mittel über viele Resonanzen darstellt. Die daraus erhaltenen mittleren totalen Wirkungsquerschnitte zeigten in qualitativer Übereinstimmung mit den Voraussagen des Modells mit schwacher Kopplung und den Parametern $V_0 = -42$ MeV, $R = 1,45 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm starke Schwankungen in der Nähe von $A = 150$. Das Verhältnis der mittleren Neutronen-Resonanzbreite zum mittleren Niveauabstand weist ebenfalls deutliche Schwankungen in dieser Gegend auf.

G. Schumann.

8404 H. R. Striebel und P. Huber. *Streuung schneller Neutronen an Helium im Energiegebiet 2,61–4,09 MeV.* Helv. phys. acta **30**, 67—84, 1957, Nr. 1. (15. März.) Es werden relative differentielle Streuquerschnitte für Neutronen an He⁴ bei neun Neutronenenergien zwischen 2,61 und 4,09 MeV gemessen. Mittels einer Ionisationskammer wird die Energieverteilung der He-Rückstoßkerne mit einem Impulsspektrographen mit 49 Kanälen beobachtet. Der Impulsspektrograph wird kurz beschrieben. Der Randeffect beläuft sich auf wenige Prozent, da ein eng kollimierter Neutronenstrahl, eine Antikoinzidenzmethode und ein erheblicher Argonzusatz in der Ionisationskammer verwendet werden. Die Streuquerschnitte und Streuphasen stimmen gut mit den aus p-He-Streumessungen gemachten Berechnungen überein.

Freytag.

8405 A. Bracci and C. Cocceva. *The diffusion parameters of thermal neutrons in water.* Nuovo Cim. (10) **4**, 59—66, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Milano. CISE. Lab.) Messungen der Diffusionsparameter thermischer Neutronen in Wasser werden beschrieben. Die Neutronen einer d-d-Reaktion werden in einen wassergefüllten Zylinder geschossen, dort gebremst und ihre zeitliche Intensitätsabnahme am Zylinderrand mit einem 80-Kanal Zeitanalysator gemessen. Die Ergebnisse werden diskutiert und mit denen anderer Autoren verglichen. Als Neutron-Proton-absorptionsquerschnitt für thermische Neutronen ergab sich $(0,337 \pm 0,010)$ barn.

Skorka.

8406 H. J. Amster, L. M. Culpepper and W. S. Emmerich. *Neutron cross sections from optical models with absorption near the surface.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Bettis Plant; Westinghouse Res. Lab.)

8407 W. S. Emmerich and R. M. Sinclair. *Compound elastic scattering of neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 195, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)

Schön.

8408 E. W. Salmi, J. R. Beyster and M. Walt. *Calculation of neutron cross sections by use of the optical model.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 194, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.) Schö'n.

8409 H. S. Perlman. *The relativistic theory of the specific primary ionization and stopping power and its application in helium.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 318—329, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 A). (1. Apr.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Der Wirkungsquerschnitt für den Stoß zwischen einem relativistischen Elektron und einer Vielelektronenschale wird auf Grund der BORNschen Näherung abgeleitet und daraus das relativistische Bremsvermögen und die spezifische Primärisation berechnet als Funktion mehrerer atomarer Parameter. Das numerische Ergebnis für die Ionisation von He liegt um ca. 10 % über dem neuesten experimentellen Wert, stimmt aber genau mit auf andere Weise berechneten Werten (HALPERN und HALL, Phys. Rev. **73**, 477, 1948) überein. Eine mögliche Erklärung liegt darin, daß nach Beobachtungen bereits winzige Mengen von Verunreinigungen die Energie pro Ionenpaar erheblich herabsetzen können und daß dieser Effekt mit zunehmender Konzentration der Verunreinigung bis zu einem Sättigungswert zunimmt. G. Schumann.

8410 C. Henderson and A. Scott. *The multiple scattering of positrons and electrons.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 188—194, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Univ. Coll. London, Dep. Phys.) Die aus einem β -Spektrometer in einem Hohlkegel vom halben Öffnungswinkel 10° austretenden Teilchen trafen in einem Ring von 1,7/2,1 cm Durchmesser auf die Streufolie, die aus einer Aufdampfschicht von Al, Ag, Au auf Melinex-Film bzw. einer abgestreiften 24 μ -Ilford-G 5-Emulsion bestand. Durch die Streuung wurden die Teilchen längs der Strahlachse verteilt, zur Messung dieser Verteilung diente ein Anthracenkrystall. Für die Vergleichsuntersuchungen mit Elektronen und Positronen fand im Pile bestrahltes reines Cu mit einer Cu^{64} -Aktivität von 10 mC Verwendung, für weitere Elektronenversuche 48 d-In. Der Eintritt in die Nachweisapparatur konnte durch einen Perspex-Absorber für geladene Teilchen gesperrt werden, und die Differenz zwischen Zählung mit und ohne Absorber lieferte den Beitrag von γ -Strahlung, Vernichtungsstrahlung und sonstigen Störeffekten mit ca. 0,5 %. Für die Anwendung der MOLIÈRESchen Theorie werden die durch die Näherung $\sin \Theta = \Theta$, die Abweichungen von der RUTHERFORDSchen Einzelstreuung, die Änderung der Korrektur für unelastische Streuung nach FANO sowie die Unsicherheiten infolge der sehr dünnen Folien bedingten Korrekturen diskutiert und als vernachlässigbar angesehen. Das Ergebnis zeigt, daß merkliche Abweichungen von der MOLIÈRESchen Theorie nicht auftreten. Das Verhältnis der Breiten der GAUSSschen Teile der Vielfachstreuungsverteilung für Elektronen und Positronen erreichte für Au seinen höchsten Wert mit 1,06. G. Schumann.

8411 Clarence R. Mehl and Peter Havas. *The classical scattering of neutral mesons.* Phys. Rev. (2) **91**, 393—397, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Bethlehem, Penn., Lehigh Univ., Dep. Phys.) In der von HAVAS aufgestellten Fernwirkungstheorie wirken punktförmige Teilchen durch neutrale Mesonenfelder aufeinander ein. Mit dieser Theorie wird die Streuung neutraler Mesonen an Nukleonen gerechnet. Faissner.

8412 G. Feldman and P. T. Matthews. *No-recoil approximations to charged scalar meson scattering.* Phys. Rev. (2) **103**, 1870—1873, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Birmingham, Engl., Dep. Phys. Math.) FEYNMANS Methode der Funktional-Integration wird auf die Meson-Nukleon-Streuung angewandt. Die Streuamplitude wird exakt in der Paar-Theorie geladener Mesonen unter Vernachlässigung des Kernrückstoßes und näherungs-

weise in der linearen Theorie geladener Mesonen berechnet. Die Ergebnisse sind mit den nach der CHEW-LOW-Methode erhaltenen gleich. Petzold.

8413 Ronald M. Rockmore. *Pion-deuteron scattering in the impulse approximation.* Phys. Rev. (2) **105**, 256—264, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Columbia Univ., Nevis Cyclotr. Lab.) Das Modell der reinen Streuung von FERNBACH, GREEN und WATSON wird zur Berechnung von Wirkungsquerschnitten bei elastischer und unelastischer Streuung sowie Ladungsaustausch unter Benutzung von Impulsnäherungen herangezogen. Es zeigt sich, daß die mittlere Interferenz dort konstruktiv ist, wo die p-Wellenstreuung bevorzugt wird. Die Interferenz auf Grund des Ladungsaustausches ist immer negativ. Der COULOMB-Effekt gibt zu starker destruktiver Interferenz in der π^+ -d-Komponente der elastischen Streuung für Winkel $< 45^\circ$ bei 85 MeV (Labor-system) Energie der π -Mesonen Anlaß. Die Korrektur für Mehrfachstreuung am BRUCKNER-Modell ist ca. 10 % des Wirkungsquerschnittes freier Teilchen. Die feldtheoretische Störungsrechnung der (3/2, 3/2) Doppelstreuung zeigt aber, daß das BRUCKNER-Modell für niedrige Energien nicht anwendbar ist. Bei Energien ≤ 100 MeV werden Korrekturen infolge Absorption bedeutsam, während bei höheren Energien die Mehrfachstreuung an Einfluß gewinnt. Leisinger.

8414 H. Fukutome and Y. Nogami. *Remarks on the fixed extended source pion theory.* Nuovo Cim. (10) **5**, 347—355, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.; Sakai, Japan, Univ. Osaka Pref., Dep. Phys.) Es wird untersucht, ob die Theorie von CHEW und LOW die experimentellen Streuquerschnitte der p-Wellen Pion-Nukleon-Streuung bei niedrigen Energien richtig wiedergeben kann. Zu einer von CINI und FUBINI gemachten Analyse werden folgende Einschränkungen gefordert: 1. Positive Werte der Wahrscheinlichkeitsfunktion, d. h. bestimmte Einschränkungen für die Erwartungswerte der Operatoren τ_α , σ_1 , $\tau_\alpha \sigma_1$. 2. Eine geometrische Beschränkung für die Streuquerschnitte. — Soweit der Beitrag hoher Energien (oberhalb der Abschneidegrenze) klein ist, kann die Theorie die experimentellen Streuquerschnitte nicht liefern, nicht einmal für den niedrigen Energiebereich (kinetische Energie der Pionen $\lesssim 300$ MeV). Es ist aber auch nicht anzunehmen, daß der Beitrag hoher Energien klein ist. Da die Theorie sicher die experimentellen Streuquerschnitte für den niedrigen Energiebereich liefern kann, muß also der Beitrag der hohen Energien zu CINI und FUBINIS Summenregel mitgenommen werden. Bünemann.

8415 G. Costa and G. Patergnani. *K^+ -nuclei interactions according to the optical model.* Nuovo Cim. (10) **5**, 448—460, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Vff. rechneten die Streuung von K^+ -Mesonen an Kernen nach dem optischen Modell. Wegen der großen mittleren freien Weglänge der K^+ in Kernmaterie genügt es, für die Berechnung der elastischen Streuung nur den reellen Teil des Potentials zu berücksichtigen. Vff. setzten dafür das elektrostatische Potential einer gleichförmig geladenen Kugel plus einem Kastenpotential V_n an. Die Streuphasen wurden nach W. B. K. bestimmt und daraus die differentiellen Wirkungsquerschnitte zwischen 2 und 20° für verschiedene Werte von V_n und K-Energien von 40, 60, 80 und 100 MeV berechnet. Die experimentellen Daten sprechen für ein abstoßenden Kernpotential V_n von ca. 16 MeV. Außerdem wurde der totale inelastische Wirkungsquerschnitt unter der Annahme eines YUKAWA-Potentials berechnet. Aus dem experimentellen Wert für 100 MeV folgt $g^2/\hbar c = 0,55$ und ein äquivalentes V_n von +18 MeV, in guter Übereinstimmung mit dem aus der elastischen Streuung erhaltenen Wert. Faissner.

8416 Philippe Eberhard, Lazare Goldzahl, Eliehi Hara et Jacques Mey. *Contribution du champ électrique des noyaux à la diffusion élastique des γ de 1,33 MeV et 2,62 MeV.* J. Phys. Radium **17**, 573—575, 1956, Nr. 7. (Juli.) Zur Messung benutzten Vff. einen Szintillationszähler, als Quellen 40 Curie Co⁶⁰ oder 200 mC Mesothor. Als Streuer wurden Sn, Pb, Bi und U verwendet. Wenn man für die BETHESchen Rechnungen über die RAYLEIGH-Streuung auch nur eine angenäherte Gültigkeit annimmt, so zeigen die Messungen der Vff. einen neuen Prozeß elastischer Streuung von Gamma-Strahlen in destruktiver Interferenz mit der RAYLEIGH-Streuung auf. Daniel.

8417 Guy Mayer et Jean Gigon. *Effets des neutrons rapides sur quelques constantes physiques du quartz cristallin et de la silice vitreuse.* J. Phys. Radium **18**, 109—114, 1957, Nr. 2. (Febr.) Untersucht wurden die Veränderungen physikalischer Konstanten von kristallinem Quarz und glasiger Kieselerde nach Bestrahlung mit schnellen Neutronen (Energie $> 10^4$ eV) in Dosen der Größenordnung 10^{18} bis 10^{19} Neutronen/cm². Beide Stoffe erreichen danach denselben wahrscheinlich isotropen Endzustand. Einzelheiten über die elastischen, thermischen und piezoelektrischen Konstanten und ihre Veränderungen werden besprochen und tabellarisch zusammengestellt. Die Untersuchungen sollen bei höheren Neutronenflüssen fortgesetzt werden, um den Aussagen noch größere Genauigkeit zu geben, wobei auch das optische Verhalten von Quarz studiert werden soll. Schneider.

8418 W. S. Snyder and Jacob Neufeld. *Vacancies and displacements in a solid resulting from heavy corpuscular radiation.* Phys. Rev. (2) **103**, 862—864, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Knoxville, Tenn., Univ., Oak Ridge, Nat. Lab.) Die Zahl von Versetzungsstellen $D(E)$ und Leerstellen $V(E)$, die auf Grund von Stößen mit einfallenden Ionen der Energie E in monoatomaren Festkörpern entstehen,

werden erhalten als Lösung der Gleichung $f(E) = \int_0^E dy \cdot k(E, y) \{ p(y) [f(y - \alpha) + 1 - \Theta \cdot q(E - y)] + [1 - p(E - y) \cdot q(y)] f(y) \}$. Dabei ist $f(E) = D(E)$ oder $V(E)$, $p(y)$ ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein gestoßenes Atom nach Aufnahme der Energie y verschoben wird, $q(E - y)$ ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein verschobenes Atom durch den Stoß wieder eingeordnet wird, $k(E, y)$ ist der Streukern und α die minimale Energie, die zur Verschiebung eines Atoms notwendig ist. Dann ist $f(E) = 0$ für $E < \alpha$ zu setzen, ferner $\Theta = 0$ für Versetzungsstellen und $\Theta = 1$ für Leerstellen. — Die Gleichung wird für einige wichtige Fälle von $p(y)$ und $q(y)$ gelöst. Dabei können die Funktionen $p(y)$ und $q(y)$ zwar so gewählt werden, daß entweder $D(E)$ oder $V(E)$ einzeln mit den experimentellen Daten übereinstimmt, jedoch beide Funktionen zusammen geraten mit den Experimenten in Widerspruch. Jahr.

8419 H. V. Neher. *Low-energy primary cosmic-ray particles in 1954.* Phys. Rev. (2) **103**, 228—236, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.) Vf. berichtet über Experimente, die das von FORBUSH beobachtete umgekehrte Verhältnis zwischen solarer Aktivität und Intensität der kosmischen Strahlung bestätigen. Auf Ballonflügen wurde im Sommer 1954 die Zahl der durch kosmische Strahlung pro s und cm³ gebildeten Ionen als Funktion der Höhe bis in Höhen von etwa 25 gcm⁻² mit Ionisationskammern gemessen. In diesem Zeitraum, also während des Minimums der solaren Aktivität, wurde sowohl in der Arktis als auch bei mittleren Breiten eine beträchtliche Intensitätszunahme der primären kosmischen Strahlung gegenüber 1951 beobachtet. Bei Beachtung des Einflusses der atmosphärischen Absorption und der magnetischen Steifigkeit zeigt sich, daß im Sommer 1954 Protonen mit Energien bis mindestens

150 MeV die Erde erreichten. Im Gegensatz zu den 1937 von anderen Autoren gemessenen Kurven der Ionisierung in Abhängigkeit von der Eindringtiefe wurde 1954 kein Umbiegen dieser Kurven bei großen Höhen beobachtet. Eine Abschätzung der Anzahl primärer Teilchen ergibt für 1937 (Sonnenfleckensmaximum) 0,10, 1951 0,14 und 1954 (Sonnenfleckensminimum) 0,24 Teilchen/cm² s sterad. Die Intensitätsschwankungen waren 1954 gegenüber denen von 1937, 1938 und 1951 klein. Bei großer Sonnenaktivität ist offenbar die Intensität der kosmischen Strahlung klein und die Intensitätsschwankung groß und umgekehrt. Diese Effekte können qualitativ erklärt werden durch die Annahme von ionisierenden Wolken, die von der Sonne emittiert werden und die den Schwankungen der solaren Aktivität unterworfen sind.

R. Bock.

8420 Frank B. McDonald. *Direct determination of primary cosmic-ray alpha-particle energy spectrum by new method.* Phys. Rev. (2) **104**, 1723—1729, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Durch Kombination eines Szintillationszählers und eines ČERENKOV-Zählers wird das Geschwindigkeitsspektrum der α -Teilchenkomponente der kosmischen Strahlung bei Ballonflügen in 41° N und 55° N gemessen. Da die Größe der Impulse, welche in den beiden Zählern durch geladene Teilchen ausgelöst werden, in verschiedener Weise jeweils gleichzeitig von der Geschwindigkeit und von der Ladung abhängen, ist im Prinzip jedem Impulspaar ein Teilchen mit bestimmter Ladung und bestimmter Geschwindigkeit zuzuordnen. Praktisch gilt diese Beziehung aber nur für Mittelwerte, sodaß die LANDAU-Verteilung der Impulsgrößen berücksichtigt werden muß. Nach Anwendung weiterer Korrekturen für die Absorption in den Zählern und in der darüberliegenden Luftmasse, ferner für Albedo und Aufsplitterung schwerer Kerne konnte ein integrales Energiespektrum für die α -Komponente am Rand der Atmosphäre von folgender Form abgeleitet werden: $J_{\alpha}(>E) = 431/(1+E)^{1,4 \pm 0,2} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$, wobei speziell in 41° bzw. 55° geomagn. Breite $J_{\alpha} = 87 \pm 9$ bzw. $292 \pm 25 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$ in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen nach anderen Methoden gefunden wurde. Die Besonderheiten der neuen Methode werden ausführlich diskutiert.

Pfotzer.

8421 H. Falssner, K. H. Lauterjung und B. Schimmer. *Über die Auslösung von Ultrastrahlungsschauern in Blei.* Z. Naturf. **11a**, 549—555, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forsch., Inst. Phys.) Die Auslösung von Ultrastrahlungsschauern in Blei wurde im Bereich von 0 bis 36 cm Pb untersucht. Die Schauer wurden 1 m unterhalb des Schauerstrahlers mit zwei gekreuzten Zählrohrlagen nach THURN (Z. Naturf. **6a**, 576, 1951) oder mit einer Lage paralleler Zählrohre nachgewiesen. Eine oder zwei zusätzliche Zählrohrlagen waren unterhalb und oberhalb bzw. an verschiedenen Stellen innerhalb des Schauerstrahlers angebracht. Durch geeignete Koinzidenz-Antikoinzidenz-Kombinationen konnten bestimmte Schauertypen gesondert untersucht werden. Höhe und Form des ROSSI-Maximums bei ca. 1,5 cm Pb sind mit den Messungen anderer Autoren im Einklang. Der Abfall des ROSSI-Maximums ließ sich bei allen Kurven zwischen 2 und 10 cm durch eine einfache Exponentialfunktion mit einer Absorptionslänge von $(2,30 \pm 0,10) \text{ cm Pb}$ darstellen. In Übereinstimmung mit diesem Wert sind die Absorptionslängen für Seitenschauer und weiche Einzelstrahlen, die beziehentlich zu $(2,22 \pm 0,15)$ und $(2,25 \pm 0,10) \text{ cm Pb}$ gemessen wurden. Die Häufigkeit der bei Bleidicken über 10 cm erzeugten Schauer nahm mit zunehmender Bleidicke langsam und monoton ab. Ihre scheinbare Absorptionslänge von $(210 \pm 30) \text{ cm Pb}$ stimmt mit der Absorptionslänge durchdringender Einzelteilchen überein, die sich zu $(205 \pm 20) \text{ cm Pb}$ ergab. Die Schauer wurden ausschließlich von ionisierenden Teilchen ausgelöst. Ihre Absoluthäufigkeit wurde zu $(4^{+2}_{-1})\%$ der harten Komponente abgeschätzt. Das

wäre mit der Annahme verträglich, daß es sich hierbei im wesentlichen um μ -Mesonen mit begleitenden Elektronen handelt. Höhere Maxima zeigten sich nicht.
Faissner.

8422 H. Burmeister. *Übergangseffekte der Ultrastrahlung in Blei unter besonderer Berücksichtigung der harten Komponente.* Z. Naturf. **12a**, 10—18, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Vf. untersuchte die Schauer auslösekurve der Ultrastrahlung unter Blei bis zu einer Schichtdicke von 40 cm. In einer ersten Meßreihe wurden die Schauer unter genau gleichen Bedingungen wie bei THURN und BOTHE in zwei Reihen gekreuzter Zählrohre nachgewiesen (vorst. Ref.). Bei einer zweiten Meßreihe wurden nur noch Zweifachkoinzidenzen zwischen benachbarten Zählrohren einer einzigen Lage verlangt. In beiden Meßreihen konnten durch Koinzidenzen mit einer zusätzlichen Zählrohrlage oberhalb des Schauerstrahlers ionisierende Primärteilchen ausgeblendet werden. Außerdem war unter den gekreuzten Zählrohren eine durch 15 cm Pb geschützte weitere Zählrohrlage angebracht. Durch Koinzidenzen mit dieser Lage konnten Schauer gesondert untersucht werden, die von der harten Komponente der Ultrastrahlung ausgelöst worden waren. Ihre Auslösekurve zeigt kein ROSSI-Maximum mehr, sondern einen leichten Anstieg bis 2 cm Pb und dann einen leichten Abfall. Der Anstieg erklärt sich zwanglos als Sättigungseffekt der Stoßelektronenerzeugung durch μ -Mesonen, der Abfall durch μ -Mesonen-Absorption und Raumwinkel-effekte. In Übereinstimmung mit anderen neueren Arbeiten zeigte sich in keiner der Kurven ein höheres Maximum.
Faissner.

8423 U. Pfeiffer. *Die Erzeugung von Stoßelektronen beim Durchgang von energiereichen μ -Mesonen durch Eisen und Blei.* Z. Naturf. **12a**, 148—153, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Mit einer zählrohrgesteuerten kleinen Nebelkammer ohne Magnetfeld wurden die Stoßprozesse von μ -Mesonen in Blei und Eisen untersucht. Bei der ersten Versuchsreihe befanden sich in der Kammer drei 1 cm dicke Pb-Platten, bei der zweiten eine 2 cm starke Fe-Platte zwischen zwei von 1 cm Dicke und bei der dritten eine 0,05 cm starke Messingplatte zwischen den beiden 1 cm-Fe-Platten. Jede Meßreihe bestand aus etwa 5000 Aufnahmen. Außerdem wurden zur genaueren Messung der erwarteten Übergangseffekte reine Zählrohrmessungen mit drei übereinander angebrachten Zählrohr-lagen durchgeführt. Aus den Nebelkammeraufnahmen wurden die Reichweiten- und Winkelverteilungen der in den Pb- bzw. Fe-Platten erzeugten Elektronen gewonnen. Der Einfluß der Streuung wurde eingehend diskutiert. Die Versuchsreihe mit der Messingplatte gab über den Anteil sekundär erzeugter COMPTON-Elektronen Aufschluß. Nebelkammer- und Zählrohrmessungen zeigen übereinstimmend, daß die Zahl der erzeugten Elektronen mit wachsender Schichtdicke erst rasch ansteigt und bei 10 cm Pb allmählich konstant wird. Anomalien („höhere Maxima“) der Auslösekurve ließen sich nicht feststellen.
Faissner.

8424 G. Plotzer. *Über den Beitrag der von μ -Mesonen angestoßenen Elektronen zu den Schauern hinter verschieden starken Bleischichten.* Mitt. Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph. 1953, Nr. 1, 20 S. (Weissenau b. Ravensburg.) Im Zusammenhang mit der Problematik höherer Maxima der ROSSI-Kurve wird die Frage untersucht, ob ein zweites Maximum durch einen Übergangseffekt der Stoßelektronen erklärt werden könnte. Der Rechnung wird das empirische Energiespektrum der μ -Mesonen nach WILSON und das Energiespektrum der Stoßelektronen nach ВНАВНА zugrunde gelegt. Es zeigt sich, daß nur ein flaches Übergangsmaximum der Stoßelektronen zwischen 4—5 cm Blei auftritt, das sich in der Schauerkurve höchstens in einer geringfügigen Änderung der Steilheit aber nicht als zweites Maximum auswirken kann.
G. Plotzer.

8425 R. J. Norman. *The energy spectrum of extensive air showers.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 804—820, 1956, Nr. 11 (Nr. 443A). (1. Nov.) (Univ. Melbourne, Phys. Dep.) 60 m ü. d. M. bei 38° s. Br. wurde die Dichteverteilung in Schauern des Energiebereichs 10^{13} bis 10^{17} eV gemessen mit drei an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks (Seitenlänge 5 m) angeordneten Proportionalzählern, die ein Gittersystem von 24 dünnen Drähten in 1 cm Abstand um den Anodendraht herum, eine Füllung von 820 Torr Ar + CH₄ 94:6 sowie bei 5 kV Gesamt- und 3 kV Gitterspannung eine Gasmultiplikation von 400 besaßen und deren Impulshöhen bei Dreifachkoinzidenzen photographisch registriert wurden. Die Impulshöhenverteilung für jeden Zähler allein, wobei die beiden anderen nur zum Schauernachweis dienten, ergab für das Dichtespektrum (ϱ Teilchen/m²) $n(\varrho) = 540 \varrho^{-1,39 \pm 0,04} \text{ h}^{-1}$ bei $20 < \varrho < 500$. Vernachlässigung des Dichtegradienten über die Ausdehnung der Apparatur ergab denselben Exponenten und nur eine Änderung des Koeffizienten $< 10\%$. Das Ergebnis stimmt gut überein mit Auslösezählrohr-Messungen. Für $\varrho > 500$ wächst der Exponent schnell bis 2,2 bei $\varrho = 1000$ im Einklang mit Ionisationskammer-Messungen. Nach der Theorie von MOLIÈRE und ihrer Anwendung auf Ionisationsverluste nach NISHIMURA und KAMATA (Progr. theor. Phys. **6**, 628, 1951) wird die Verteilung der Schauer nach der Zahl N der Schauerteilchen $S(N) = 2,3 \cdot 10^{-4} (N/10^6)^{-1,47 \pm 0,1} \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, wobei der Exponent oberhalb $N = 10^6$ schnell ansteigt, die nach der Primärenergie $V(E) = 0,32 (E \cdot 10^{-14})^{-2} \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$, wobei der Exponent von 1,5 bei 10^{14} auf 3 bei 10^{17} steigt.

G. Schumann.

8426 J. R. Prescott. *The density distribution of extensive showers.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 870—874, 1956, Nr. 11 (Nr. 443A). (1. Nov.) (Univ. Melbourne, Aust. Atomic Energy Comm., Phys. Dep.) Mit einer früher beschriebenen Apparatur (CAMPBELL und PRESCOTT, Ber. **31**, 1675, 1952) ermittelte Koinzidenzraten für Schauer oberhalb einer bestimmten Größe mit zwei Ionisationskammern in 5 m Abstand bei Dichten ≥ 400 Teilchen/m² ergaben engen Anschluß an die Werte von NORMAN (s. vorst. Ref.) für kleinere Dichten und angenäherte Übereinstimmung mit denen für den gleichen Dichtebereich. Die Ergebnisse bei großen Dichten, besonders über 1000 Teilchen/m², sprechen für ein Anwachsen des Exponenten der Dichteverteilung. Die Integralverteilung einer einzelnen Ionisationskammer lieferte um einen Faktor ca. 2 höhere absolute Werte, aber bis 1000 Teilchen/m² innerhalb der Fehlergrenze den gleichen Exponenten. Daraus ergibt sich, daß die Extrapolation von Messungen an ausgedehnten Schauern auf infinitesimale Detektor-Abmessungen unter Vernachlässigung des Dichtegradienten über die Ausdehnung der Apparatur zwar für bloße Bestimmung des Exponenten tragbar erscheint, nicht aber für Gewinnung absoluter Werte. Bei solchen ist Übereinstimmung nur zu erwarten für ähnliche Abmessungen der Apparatur. Darüberhinaus hängt das Dichtespektrum direkt von der Verteilung nach der Zahl der Schauerteilchen ab, deren Exponent nach verschiedenen Untersuchungen nicht konstant ist, so daß eine Übereinstimmung nur bei Anordnungen zu erwarten ist, die vornehmlich auf etwa den gleichen Dichtebereich ansprechen. Das hier benutzte Zählrohrsystem hatte eine Ansprechwahrscheinlichkeit von 88% für 400, 96% für 500, 99% für 600 Teilchen/m², die effektive spezifische Ionisation der Kammern betrug 53,5 Ionenpaare pro cm³ und Atm.

G. Schumann.

8427 P. Rothwell, B. Wade and A. Goodings. *Directional measurements on extensive air showers.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 902—909, 1956, Nr. 12 (Nr. 444A). (1. Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Die Einfallrichtungen von Schauerteilchen wurden mit einer Apparatur aus vier Nebelkammern gemessen, die in Koinzidenz mit einer Zählrohranordnung betrieben wurden. Die Winkelauflösung war besser als 5°. Die Energien der schauererzeugenden Teilchen wurden aus der

Gesamtzahl der Teilchen im Schauer abgeschätzt unter der Annahme, daß die Primärteilchen Protonen und die Beiträge schwererer Teilchen zu vernachlässigen seien, sowie mit Berücksichtigung lediglich der Elektronen-Photonen-Kaskade unter Vernachlässigung der Nukleonenkaskade. Von den Aufnahmen wurden diejenigen ausgewählt, die mindestens vier sehr nahe parallele Spuren in einer Kammer aufwiesen. Das Ergebnis zeigte, daß interstellare Felder nicht dazu führen, daß energiereiche Teilchen an der Erdoberfläche aus bevorzugten Richtungen einfallen. Außerdem folgt, daß es keine lokalisierten Quellen kosmischer Strahlung auf der nördlichen Himmelshemisphäre zwischen 10 und 90° n. Br. gibt mit Emission von Teilchen, die von den interstellaren Magnetfeldern nicht abgelenkt werden und Energien über $8 \cdot 10^{15}$ eV besitzen, in einer Intensität $> 8 \cdot 10^{24} R^2 s^{-1}$, wo R die Entfernung der Quelle von der Erde in Lichtjahren ist. Mit der Apparatur hätte man eine lokale Intensitätserhöhung von 1% über dem Untergrund finden müssen.

G. Schumann.

8428 F. W. Bullock. *Nuclear disintegrations produced by cosmic ray particles in a high pressure cloud chamber.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 134—141, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 A). (1. Febr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) In 7200 Aufnahmen mit einer Hochdruck-Nebelkammer (75 at Ar) aus 2040 m Höhe wurden 212 Ereignisse beobachtet. Die Apparatur war auf den Nachweis durchdringender Schauer eingerichtet. Von wenigen Aufnahmen abgesehen befand sich über der Kammer 170 g/cm^2 Pb. Die Expansion wurde ausgelöst durch zwei Zählrohrtablets über und unter der Kammer. Die Feststellung der Zahl der emittierten Teilchen ist bei einer Hochdruckkammer schwierig, weil energiearme Partikel nur eine fleckenartige Ionisation in Sternnähe erzeugen, die nicht immer mit Sicherheit identifiziert werden kann. Daher wurden nur Spuren von mindestens 2 mm Länge berücksichtigt. Von den Ereignissen trat ein Teil unmittelbar vor oder nach der Expansion ein, „statistische“ Ereignisse im Gegensatz zu den die Expansion auslösenden. Die Verteilung neutraler und geladener Primärteilchen auf diese beiden Gruppen war sehr verschieden, die der Sterne bezüglich Zahl der Sekundärspuren dagegen dieselbe. Die Zahl der Sterne mit n ionisierenden Sekundärteilchen zeigte die gewöhnliche exponentielle Abnahme mit n. Unter der Annahme, daß der Querschnitt für Sternerzeugung für neutrale und geladene Teilchen im Mittel gleich ist, belief sich das Verhältnis von geladenen zu neutralen Primärteilchen auf $0,18 \pm 0,05$. Die Zahl der Wechselwirkungen nach den statistischen Ereignissen berechnet ergab sich zu $(2,7 \pm 0,6) \text{ gatom}^{-1} \text{ h}^{-1}$, die Zahl der Sterne mit drei und mehr ionisierenden Spuren zu $(1,0 \pm 0,2) \text{ gatom}^{-1} \text{ h}^{-1}$, der Querschnitt für Sternerzeugung durch ionisierende Sekundärteilchen zu $(0,33 \pm 0,08) \text{ barn}$.

G. Schumann.

8429 H. Fay. *Electron-photon cascades of high energy in photographic emulsions.* Nuovo Cim. (10) **5**, 293—298, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Im Hinblick auf die von verschiedenen Autoren gefundenen Photon-Elektron-Kaskaden mit extrem hohen Energien (Ereignisse vom SCHEINSchen Typus), welche merkliche Abweichungen von den Erwartungen nach der Quantenelektrodynamik aufwiesen, wurden acht von einzelnen γ -Quanten in Kernemulsionen ausgelöste Kaskaden vermessen. Die mittlere Energie lag bei 50 GeV, die maximale bei 2000 GeV. — Es ergab sich aber, daß die Zahl der Teilchen ($\geq 20 \text{ MeV}$) als Funktion der Entwicklungstiefe (bis 1,9 Strahlungslängen) und auch die Energiespektren der Kaskadenteilchen vorzüglich mit der ARLEYschen Theorie übereinstimmen. Auch die mittlere freie Weglänge für direkte Paarbildung durch Elektronen (Tridents) paßte besser zur БРАББAschen Theorie als zu den experimentellen Ergebnissen anderer Autoren, die eine 2,5mal höhere Tridenthäufigkeit angaben. Im Falle der Tridents erlaubte jedoch die Statistik keine klare Entscheidung für oder gegen die Theorie.

Pfotzer.

8430 M. Miesowicz, O. Stanisiz and W. Wolter. *Investigation of an electromagnetic cascade of very high energy in the first stage of its development.* Nuovo Cim. (10) **5**, 513—516, 1957, Nr. 2. (1. Febr.) (Krakow, Ist. Nucl. Phys., Dep. Cosm. Rays.) Es wird ein Bericht über die Untersuchung eines in Kernemulsionen gefundenen Kaskadenprozesses, der von einem einzigen Photon von 10^{12} eV ausgelöst wurde, gegeben. Im Schauer wurden 14 Spurenpaare innerhalb eines engen Kegels mit einem Öffnungswinkel von ca. 10^{-4} rad beobachtet, für die ausführliche Daten gegeben werden. Man fand entgegen der theoretischen Erwartung nur eine geringe Zahl von Elektronen mit Energien unterhalb $5 \cdot 10^8$ eV; quantitative Angaben können aber noch nicht gemacht werden. Röbert.

8431 Harold L. Kasnitz and Kurt Sitte. *Structure and composition of air shower cores.* Phys. Rev. (2) **94**, 977—987, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Ausgedehnte Luftschauer wurden mit einer großen Nebelkammer und einem aus 102 Zählern bestehenden Hodoskop untersucht. Die Anordnung registrierte bevorzugt Schauerkerne. Ihre Zusammensetzung und räumliche Ausbildung wurde eingehend untersucht. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen. Faissner.

8432 K. W. Oglivie. *A note on the zenith angle dependence of cosmic ray protons at sea level.* Canad. J. Phys. **34**, 1081—1086, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Conn.) Mit Hilfe von drehbar gelagerten Zählrohrteleskopen wurde bei Schaltung von verschiedenen Zählrohrgruppen in Koinzidenz und Antikoinzidenz mit einem ČERENKOV-Zähler die Abhängigkeit der Protonen-Komponente der Höhenstrahlung in Meereshöhe untersucht. Für verschiedene Zenithwinkel werden die Zählraten bei Neigung des Teleskops in westliche und in östliche Richtung gegeben. Von MILLER et al. (Phys. Rev. **93**, 590, 1954) wird ein Integralausdruck für den Protonenfluß in Abhängigkeit von Zenit- und Azimutwinkel gegeben, in dessen Argument Funktionen der Form $\cos^n \chi$ stehen. Die numerische Integration dieses Ausdruckes wurde für $n = 4, 5$ und 6 durchgeführt. Die beste Übereinstimmung zwischen Experiment und Rechnung ergibt sich für $n = \text{sechs}$. Röbert.

8433 J. A. Lockwood and H. E. Yingst. *Correlation of meteorological parameters with cosmic-ray neutron intensities.* Phys. Rev. (2) **104**, 1718—1722, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Durham, New Hampshire, Univ.) Die Abhängigkeit der Intensität von Ultrastrahlungsneutronen, a) die in Blei Kernzertrümmerungen auslösen, b) mit Energien unter der Cadmiumschwelle ($< 0,5$ eV) von Luftdruck, lokaler Temperatur und lokaler Luftfeuchtigkeit wurde auf einer Bergstation in 2050 m Höhe mit 2 geeigneten Duplexapparaturen gemessen. Dabei erwies sich die Luftdruckänderung als einzig signifikanter Einfluß mit einem Koeffizienten für (a) von $(-9,7 \pm 0,15) \%$ /cm Hg und für (b) von $(-10,9 \pm 0,9) \%$ /cm Hg. Die Unabhängigkeit der Intensität von der Feuchtigkeit im Fall (b) widerspricht der Erwartung nach dem theoretischen Energiespektrum. Daher wurde das Spektrum durch Absorptionsversuche roh bestimmt, mit dem Ergebnis, daß der Anteil der Neutronen mit $0,6 < E < 25$ eV nur etwa $1/3$ des theoretischen Wertes auszumachen scheint. Pfozter.

8434 W. F. Miller. *Mean energy per ion pair for electrons in helium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Purdue Univ.) Schön.

8435 E. P. Gross. *Small oscillation theory of the interaction of a particle and scalar field.* Phys. Rev. (2) **100**, 1571—1578, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Syracuse, N. Y., Univ.) Vf. untersucht mit den klassischen Bewegungsgleichungen die Wechselwirkung von nichtrelativistischen Teilchen mit einem Skalarfeld, insbesondere die Wechselwirkung von freien Elektronen mit dem optischen Zweig der thermischen Gitterwellen eines polaren Kristalles. Appel.

8436 David Pines. *Collective energy losses in solids.* Rev. mod. Phys. **28**, 184—198, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird eine zusammenfassende Darstellung über theoretische und experimentelle Untersuchungen gegeben, deren Gegenstand die charakteristischen Energieverluste von schnellen Elektronen beim Durchgang durch dünne Metallfolien sind. Diese charakteristischen Energieverluste werden wesentlich durch die Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung bestimmt. Die COULOMB- und Austauschwechselwirkung zwischen den freien (= Valenz-) Elektronen hat u. a. kollektive Plasmaoszillationen des freien Elektronengases zur Folge. Die charakteristische Frequenz dieser Plasmaschwingungen ist: $\omega_p = (4 \pi n e^2 / m^*)^{1/2}$, sie hängt von der mittleren Elektronendichte n und der scheinbaren Elektronenmasse m^* ab. Die Plasmaoszillationen, deren Anregungsenergie $\hbar \omega_p$ von der Größenordnung 10 eV ist, können zwar nicht durch thermische Elektronen — deren mittlere Energie einige eV — wohl aber durch von außen in das Metall einfallende schnelle Elektronen (25 eV) angeregt werden. Aus dem Energieverlust, den die Elektronen beim Durchlaufen einer dünnen Folie infolge ihrer Wechselwirkung mit den freien Metallelektronen erfahren, kann die Energie eines Plasmaquants $\hbar \omega_p$ ermittelt werden. Die Lebensdauer eines Plasmaquants kann aus der Breite der Energieverteilung der Elektronen nach dem Austritt aus der Folie bestimmt werden. Die Abhängigkeit der Energie der Plasmaquants von der Wellenlänge ergibt sich aus der Abhängigkeit der Energieverluste vom Streuwinkel. Die theoretische Behandlung der Wechselwirkung der Elektronen mit den Plasmaschwingungen ist von dem Autor in früheren Arbeiten ausführlich behandelt worden (D. PINES und D. BOHM, Ber. **31**, 408, 1952; Phys. Rev. (2) **92**, 608, 1953). Beim Vergleich mit der Erfahrung zeigt sich, daß im Falle von Be und Al die beobachteten Energieverluste von schnellen Elektronen beim Durchgang durch dünne Folien 19 bzw. 15 eV durch die entsprechende Plasmaquantenenergie $\hbar \omega_p$ gut erklärt werden können. Bei Cu und Ag werden breitere Linien entsprechend 20 bzw. 23 eV beobachtet, während die theoretisch zu erwartenden Werte bei 11 bzw. 9 eV liegen. Die Diskrepanz wird über die Wechselwirkung der Plasmaoszillationen des freien Elektronengases mit den Rumpfelektronen der Metallionen erklärt. Appel.

8437 G. Meyer. *Über die Abhängigkeit der charakteristischen Energieverluste von Temperatur und Streuwinkel.* Z. Phys. **138**, 61—71, 1957, Nr. 1. (4. März.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Sehr schnelle Elektronen, deren Primärenergie in der Größenordnung von einigen keV liegt, erfahren beim Durchgang durch dünne Metallfolien charakteristische Energieverluste, die unabhängig von der Foliendicke und von der Beschleunigungsspannung (bis zu etwa 100 kV) sind. Bei größeren Schichtdicken werden Vielfache der charakteristischen Energieverluste beobachtet, deren Häufigkeit eine POISSON-Verteilung darstellt. Die theoretische Behandlung dieses Effektes von BOHM und PINES ist an anderer Stelle (s. vorst. Ref.) referiert worden. Die Energieverluste gehen entweder auf die Anregung eines Band-Band-Überganges durch Stoß des eingeschossenen mit einem freien Metallelektron zurück, oder sie resultieren aus der Wechselwirkung des einfallenden Elektrons mit den kollektiven Plasmaoszillationen des freien Elektronengases. Vf. hat mit Hilfe der Gegenfeldmethode die Abhängigkeit des charakteristischen Energieverlustes, der durch den kollektiven Mechanismus verursacht wird, von der Objekttemperatur an Al und Ge gemessen. Die Ergebnisse stimmen mit den theoretischen Erwartungen der Plasmatheorie überein, wenn man berücksichtigt, daß sich infolge der thermischen Ausdehnung des Objektträgers bei Erwärmung die mittlere Elektronendichte n und damit die Plasmafrequenz ω_p bzw. die entsprechende Anregungsenergie für ein Plasmaquant $\hbar \omega_p = \hbar (4 \pi e^2 n / m^*)$ ändert. Die experimentellen Ergebnisse über die Form,

Lage und Intensität der Energieverteilung der unelastisch gestreuten Elektronen in Abhängigkeit vom Streuwinkel bestätigen für das Al die Aussagen der Theorie hinsichtlich der Größe des Verlustes und des maximalen Streuwinkels. Appel.

8438 R. Zouckermann. *La diffusion élastique des électrons.* J. Phys. Radium **18**, 133—137, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Poitiers, Fac. Sci.) Pfister.

8439 S. N. Ghosh and W. F. Sheridan. *Experimental determination of charge transfer cross sections and secondary electron emissions by ion bombardment.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 202, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Air Force Cambridge Res. Center.) Schön.

8440 Louis C. Green, Carolyn D. Chandler and Patricia P. Rush. *Ground-state wave functions for He I and H⁻ obtained by the superposition of central field functions.* Phys. Rev. (2) **104**, 1593—1595, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Haverford, Penn., Etrawbridge Obs., Haverford Coll.) Die Wellenfunktionen der Grundzustände des He und des H⁻ wurden nach symmetrisierten analytischen Zentralfeldwellenfunktionen für die Konfigurationen $1s^2$, $1s2s$, $1s3s$, $2p^2$, $2p3p$, $3d^2$, $4f^2$ entwickelt. Ionisationsenergien werden berechnet und die Ergebnisse diskutiert. Nöldeke.

8441 D. R. Hartree. *Approximate wave functions for some atoms of the first long period.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 350—353, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) Vorläufige Ergebnisse der Berechnung von Wellenfunktionen für einige Atome der ersten langen Periode mit der HARTREE-FOCK-Methode werden mitgeteilt. Die 3d-Wellenfunktionen des $3d^5 4s^2$ 6S -Zustandes des Mn unterscheiden sich nur wenig von denen des $3d^5$ 6S -Zustandes des Mn^{++} , jedoch beträchtlich von denen des $3d^7$ 4F -Zustands. Die 3d-Wellenfunktionen des Ti^+ , Mn^+ , Cu^+ und die des V^{2+} , Mn^{2+} zeigen sehr große geometrische Ähnlichkeit. Die Abschirmungskonstante für die 3d-Wellenfunktionen nimmt zwischen Ca^+ und Cu^+ zuerst mit steigender Ordnungszahl ab. Die Ergebnisse werden eingehend diskutiert. Nöldeke.

8442 J. S. Geiger, V. W. Hughes and H. E. Radford. *Electron g value in the ground state of deuterium.* Phys. Rev. (2) **105**, 183—188, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Das Verhältnis des Elektronen-g-Faktors im Deuterium-Grundzustand zum Protonen-g-Faktor in einer zylindrischen Mineralölprobe wurde gemessen. Der mit der magnetischen Mikrowellenresonanzabsorptionsmethode bestimmte Wert beträgt $-g_J(D)/g_p = 658,2162 \pm 0,0008$. Das mit dem bekannten Verhältnis $-g_J(H)/g_p$ gebildete Verhältnis $g_J(D)/g_J(H)$ beträgt $0,9999983 \pm 0,0000015$. Nöldeke.

8443 L. F. H. Bovey. *The emission and absorption furnace spectra of plutonium.* Spectrochim. Acta **8**, 189, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Konstruktion und Arbeitsweise eines Ofens vom KING-Typ zur Anregung der Spektren von radioaktivem oder toxischem Material werden beschrieben. Die Absorptionsspektren sowie die Emissionsspektren von Sc, Y, La U und Pu wurden im Bereich von 2400—900 Å mit einem 3 Meter-Gitterspektrographen in der 2. Ordnung gemessen. Pruckner.

8444 Curtis J. Humphreys and Edward Paul jr. *The first spectra of antimony and bismuth in the region between 1,0 and 2,2 microns.* Spectrochim. Acta **8**, 189, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Corona, Calif., U. S. Naval Ordn. Lab.) Die Atomemissionsspektren von Wismut und Antimon wurden mit einem registrierenden Gitterspektrographen mit Bleisulfiddetektor im Infrarot untersucht. Die Wellenlängen-

messungen erfolgten mit Edelgasspektren als Vergleichsstandard. Über 20 neue Linien des Sb I wurden gefunden und die Linien des Bi I oberhalb $1\ \mu$ wurden neu gemessen. Die Hyperfeinstruktur der Bi-Linien 9657 Å und 11711 Å wurde mit einem Auflösungsvermögen besser als 100.000 erhalten. Pruckner.

8445 Sumner P. Davis. *Preliminary analysis of Pr-I with echelle spectrograms.* Spectrochim. Acta **8**, 190, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Es wurde eine spezielle Bogenlichtquelle entwickelt, die das neutrale Spektrum des Pr liefert. Über hundert Linien des Pr I in Feldern von etwa 70 k Gauß wurden identifiziert und analysiert. Die J-Werte liegen bei den meisten zwischen $7/2$ und $15/2$. Sehr viel mehr Linien des Pr I scheinen zu schwach zu sein, um sie messen zu können. Sie sollen später mit einer stärkeren Lichtquelle erfaßt werden. Pruckner.

8446 John W. Lindner and Sumner P. Davis. *An analysis of the spectrum of erbium.* Spectrochim. Acta **8**, 190, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Es zeigte sich, daß nur mittels einer elektrodlosen Entladungsröhre ausreichende Intensitäten erhalten werden konnten, um in einer erträglichen Zeit ZEEMAN-Spektren zu erhalten. Bei einer Feldstärke von etwa 70.000 Gauß wurden von fast 70 Linien die ZEEMAN-Komponenten erhalten. An die 50 unaufgelöste Gruppen wurden festgestellt. Der Versuch, mit Unterwasserfunken Spektren zu erhalten schlug fehl infolge der raschen Oxydation der Seltenen Erden. Er soll daher mit sauerstofffreien Lösungsmitteln wiederholt werden, wenn solche geeignete gefunden sind. Pruckner.

8447 C. C. Kiess and R. Zalubas. *Progress report on the description and analysis of the first spectrum of thorium.* Spectrochim. Acta **8**, 190, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Mit einem Konkavgitter-Spektrographen wurde das Bogen- und Funkenspektrum in Luft zwischen metallischen Thorium-Elektroden und das Spektrum einer elektrodlosen Entladung einer Thoriumoxyd-Lampe aufgenommen. Im Gebiet 3400 bis 10400 Å wurden nahezu 12000 Linien festgestellt mit einer Liniendichte von fast zwei Linien pro Å. Außerhalb dieses Bereichs werden noch 4000 Linien geschätzt, die noch nicht gemessen wurden. ZEEMAN-Untersuchungen im Gebiet 67—9000 Å zeigten, daß wie zu erwarten, nicht alle diese Linien Th-I-Linien sind. Viele gut aufgelöste Gruppen mit Th I- und Th II-Linien wurden erhalten. Pruckner.

8448 Edward V. Sayre and Simon Freed. *Analysis of the spectra of some solids containing rare earths in terms of the microcrystalline fields about ions.* Spectrochim. Acta **8**, 193, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Von Einkristallen einiger Salze des Praseodyms und Europiums wurde die Polarisation der Absorptions- und Emissionsspektren gemessen. Die Analyse dieser Spektren ergab die Quantennatur der beobachteten Zustände der Ionen der Seltenen Erden, den Symmetriecharakter, nach dem die Unterniveaus durch das mikrokristalline Feld aufgespalten waren und den Multipolcharakter der Übergänge. Mit der gleichen Technik wurden einige ungewöhnliche Phänomene beobachtet: Eine weitere Aufspaltung zeigt eine Wechselwirkung an zwischen dem Neodym-Ion und dem wasserfreien Neodymchlorid. Das Auftreten neuer Linien im Spektrum des Praseodym-Fluorids bei der Temperatur des fl. Heliums weist auf eine Gitterdeformation hin, die kein Phasenwechsel erster Ordnung ist. Das Spektrum einer verdünnten Lösung des Europiumchlorids in festem Strontiumchlorid zeigt, daß die Stellen, die von den Europiumionen besetzt sind, wohl definiert, aber verschieden von denen der Strontiumionen sind. Pruckner.

8449 Simon Freed, Edward V. Sayre and Donald G. Miller. *Symmetries of electric fields about ions in solutions. Absorption and fluorescence spectra of europic chloride in alcohol and water.* Spectrochim. Acta **8**, 193, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Kristalle,

die ein Ion der Seltenen Erden enthalten (Eu^{+++}) in bekannter Symmetrie hatten die Quantenzustände der Übergänge geliefert und die unbekannte Symmetrie der Felder um diese Ionen in Lösung wurde dann aus der Linienzahl dieser Übergänge abgeleitet. Dafür sind besonders günstig die Salze des Europiums, da ihre Absorptionsspektren bei Zimmertemperatur hinreichend scharf sind, während die Fluoreszenzspektren erst bei 193°K entsprechend scharf werden. Die Absorptionsspektren der Lösungen dieser Salze wurden in reinem Wasser und in Mischungen von Wasser und Alkohol sowohl bei Zimmertemperatur als bei der von Trockeneis und die Fluoreszenzspektren nur bei letzterer untersucht. Dabei zeigte sich, daß die Symmetrie des Mikrofeldes um das Europiumion in Methanol C_{2v} ist, wogegen alles dafür spricht, daß sie in Wasser D_{2h} ist.

Pruckner.

8450 John G. Conway, Dieter M. Gruen, Ralph D. McLaughlin and B. B. Cunningham. *The absorption and emission spectra of AmCl_3 .* Spectrochim. Acta **8**, 194, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Einkristalle von LaCl_3 , die 0,04 und 0,2 Molprozent AmCl_3 enthielten, wurden nach der Methode von STOCKBARGER gezüchtet. Die Absorptionsspektren wurden bei 300°K und 70°K , im Bereich von 3000—12000 Å gemessen. Die Kristalle zeigten eine blaue Eigenlumineszenz, die durch Bestrahlung mit einer 1000 W A—H 6 Quecksilberlampe verstärkt wird. Das Emissionsspektrum wurde im Bereich 4100—6700 Å aufgenommen. Bei Zimmertemperatur ergaben sich zwölf Fluoreszenzlinien, von denen zwei genau mit Absorptionslinien übereinstimmen. Bei 70°K wurden etwa dreißig Fluoreszenzlinien beobachtet, einige davon sind temperaturabhängig. Die Elektronenkonfiguration des Am^{+3} wird an Hand der Spektraldaten diskutiert.

Pruckner.

8451 Robert A. Satten. *The experimental validity of selection rules for rare-earth ion spectra in crystals.* Spectrochim. Acta **8**, 194, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Los Angeles, Univ. California.) Werden die Spektren von Neodymbromat und -äthylsulfat auf ihre Energieniveau- und STARK-Aufspaltung untersucht, so zeigt sich, daß für eine große Anzahl von Übergängen die Auswahlregeln nicht befolgt werden. Eine Erklärung für dieses Versagen wird zum Teil in der Wechselwirkung der Elektronen- und der Schwingungsbewegung gesucht und theoretisch diskutiert.

Pruckner.

8452 Laura Iglesias. *Singlets in the Mn II spectrum.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 449 bis 452, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Madrid, Spain, Univ., Inst. Opt.) Mit einer Ausnahme werden sämtliche Sigulett-Terme der Konfigurationen $3d^6$, $3d^5 4s$ und $3d^5 4p$ in Mn-II-Spektrum, insgesamt 41 Terme, identifiziert. 167 Mn-II-Linien wurden eingeordnet. Termwerte und Linieneinordnung sind tabelliert.

Nöldeke.

8453 Lennart Hultdt und Albin Lagerqvist. *Termschemata von CaO, SrO und BaO* Ark. Fys. **9**, 227—228, 1955, Nr. 3. (Stockholm, Univ., Phys. Inst.)

Weidemann.

8454 George L. Rogosa and William F. Peed. *L X-ray energies of Np, Pu and Am.* Phys. Rev. (2) **101**, 591—593, 1956, Nr. 2. (15. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit Hilfe eines Kristallspektrometers nach CAUCHOIS wurden die L-Übergänge von Np, Pu, und Am, an Hand der Röntgenfluoreszenzstrahlung analysiert und die zugehörigen Energien und Intensitäten ermittelt. Es ergaben sich fünf L-Linien für Np zwischen 13,76 und 20,78, acht L-Linien für Pu zwischen 14,08 und 21,41 und fünf L-Linien für Am zwischen 14,41 und 22,06 keV. Die Werte stimmen sehr gut mit denen von CAUCHOIS, MANESCU und LEBERQUIER, weniger gut dagegen mit denen anderer Autoren überein. Die Meßunsicherheit beträgt 3 bis 8 eV.

W. Hübner.

Karl W. Seemann. *Photoelectric cross section of lead at 0,511 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198—199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

8455 H. P. Hanson. *Target self-absorption in X-ray emission spectroscopy.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Texas.) Schön.

8456 Martha van den Berg, P. F. A. Klinkenberg and Pierre Regnaut. *Nuclear spin of $^{239}_{94}\text{Pu}$.* Physica, 's Grav. **20**, 37—38, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, Univ., Zeeman Lab.; Paris, Comm. Energie Atom.) Das optische Spektrum von $^{239}_{94}\text{Pu}$ wurde in einer Hohlkathode, die mit 7 mg Plutoniumoxyd beschickt war, angeregt und das Spektrum von 3700 Å bis 7000 Å aufgenommen. Im Bereich 6500—4000 Å wurde das Spektrum mit der hohen Auflösung eines FABRY-PEROT mit 19 mm bzw. 28 mm Etalonabstand untersucht und an 28 Linien eine enge Dublettstruktur festgestellt, aus der für den Spin des $^{239}_{94}\text{Pu}$ Kernes $I = 1/2$ folgt. Andresen.

8457 Francis Bitter. *Getting rid of the Doppler effect.* Spectrochim. Acta **8**, 187, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Allgemeine Übersicht zur Bedeutung des DOPPLER-Effekts bei der Messung der Hyperfeinstruktur von Spektrallinien und Bericht über die aussichtsreichsten Möglichkeiten zur Untersuchung der Hyperfeinstruktur. Pruckner.

8458 H. H. Plotkin. *Magnetic scanning of the mercury $^3\text{S}_1$ state.* Spectrochim. Acta **8**, 187, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) An Proben von natürlichem Quecksilber, das an dem Isotop Hg^{201} angereichert war und an radioaktivem Quecksilber, das durch Beschuß von Gold mit Deutonen erhalten worden war, wurde mittels magnetischer Messung der $^3\text{S}_1$ Zustand des Quecksilbers untersucht. Die Atome wurden durch Absorption der Linie 2537 Å auf das metastabile $^3\text{P}_0$ -Niveau gebracht, dann wurde aus einer Lichtquelle von reinem Hg^{199} in einem Magnetfeld selektiv die Hyperfeinstrukturkomponente der Linie 4047 Å eingestrahlt. Die Intensität der reemittierten Linie 5461 Å wurde mit Multiplier gemessen. Die den geraden Isotopen entsprechenden Linien wurden nicht aufgelöst, dagegen wurden sämtliche Feinstrukturkomponenten des Hg^{199} und Hg^{201} getrennt und gemessen. Die Frequenzen standen in guter Übereinstimmung mit aus früheren Messungen bekannten Werten. Eine vorläufige Zuordnung der neuen Komponenten aus der radioaktiven Probe ergab ein magnetisches Kernmoment von $\mu_{197} = 1,055 \mu_{199}$, und eine Isotopenverschiebung in Richtung anormal kleiner effektiver Kernradien. Pruckner.

8459 Paul L. Sagalyn. *Radio frequency experiments in mercury $^3\text{P}_1$.* Spectrochim. Acta **8**, 188, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Watertown, Mass., Watertown Ars., Ordn. Mater. Res. Lab.) Es wurde eine Apparatur konstruiert zur Untersuchung der Radiofrequenzübergänge im $^3\text{P}_1$ -Zustand verschiedener Hg-Isotopen. Verwendet wurde dazu die Doppelresonanzmethode von BROSSSEL und KASTLER (C. R. Acad. Sci. Paris **229**, 1213, 1949. BROSSSEL und BITTER, Ber. **33**, 402, 1954). Quecksilberatome werden mit dem polarisierten Licht einer Hg-Lampe bestrahlt, die reines Hg^{199} enthält und in ein Magnetfeld gebracht wird, das sog. „Meßfeld“ (scanning-field). Das mit Quecksilber gefüllte Absorptionsgefäß wird in ein stationäres Magnetfeld gebracht, das sog. „Aufspaltfeld“ (splitting field) und einem zu diesem senkrecht schwingenden weiteren Magnetfeld ausgesetzt. Das reemittierte Licht wird dann in geeigneter Weise über Polarisator, Multiplier, Verstärker und Oszillographen aufgezeichnet. Die Ablenkungen am Oszillographen ergeben die „Resonanzamplitude“. Die Feldstärken der beiden Felder werden mittels Kernresonanzmagnetometers gemessen. Mit dieser Apparatur erhält man: 1. die g-Faktoren der angeregten Zustände. 2. eine Methode zur

Messung der Isotopieverschiebung, welche jene Effekte ausschaltet, die durch Überlappung der Linien entstehen, deren g-Faktoren verschieden sind. 3. eine Methode zur Messung der Wechselwirkung der magnetischen Hyperfeinstruktur. Ergebnisse für die geraden Isotopen wurden erhalten bei 3100 MHz. Pruckner.

8460 A. C. Zemaeh. *Proton structure and the hyperfine shift in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **104**, 1771—1781, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Der Einfluß der elektromagnetischen Struktur des Protons auf die Hyperfeinstrukturaufspaltung der s-Zustände des Wasserstoffs wird berechnet. Hauptteil der Korrektur der FERMI-Formel ist ein multiplikativer Faktor $1 - 2 a_0^{-1} \langle r \rangle_{\text{em}}$ (a_0 = BOHR'scher Radius; $\langle r \rangle_{\text{em}}$ = erstes statistisches Moment einer Verteilung, die die Protonenstruktur beschreibt). Weitere Korrekturen von experimenteller Bedeutung gibt es nicht. Die Berechnung benutzt eine phänomenologische Beschreibung des Protons, die aus dem Invarianzprinzip der Feldtheorie gewonnen wird. Nöldeke.

8461 Charles Schwartz. *Theory of hyperfine structure.* Phys. Rev. (2) **105**, 173 bis 183, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dép. Phys., Res. Lab. Electron.) Numerische Werte für die Ein-Elektronen-Integrale der Hyperfeinstrukturanalyse werden mit abgeschirmten relativistischen Wellenfunktionen berechnet. Die Ergebnisse sind tabelliert und sollten die älteren Korrekturen von CASIMIR, die ohne Abschirmung berechnet sind, ersetzen. Größere Änderungen ergeben sich für die Oktupolwechselwirkungen und die Hyperfeinstrukturanomalien der p-Zustände. Der Zusammenhang zwischen diesen Berechnungen und der STERNHEIMER-Korrektur wird eingehend diskutiert. Nöldeke.

8462 Haskell A. Reich Juergen W. Heberle and P. Kusch. *Hyperfine structure of the metastable deuterium atom.* Phys. Rev. (2) **104**, 1585—1592, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde die Hyperfeinstrukturaufspaltung metastabilen $2^2S_{1/2}$ -Zustandes des Deuteriums zu $\Delta\nu = (40924,439 \pm 0,020)$ kHz gemessen. Das mit diesem Ergebnis und mit der gemessenen Aufspaltung des Grundzustandes gebildete Verhältniss $\Delta\nu (2^2S_{1/2}) / \Delta\nu (1^2S_{1/2})$ stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit dem Wert des Wasserstoffs überein. Nöldeke.

8463 P. M. Griffin and K. L. vander Sluis. *Application of new techniques to Zeeman spectroscopy.* Spectrochim. Acta **8**, 191, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Die Kombination einer elektrodenlosen Entladung, die hohe Auflösung liefert, sehr starker Magnetfelder von etwa 33000 Oersted und eines Gitterspektrographen vom LITTROW-Typ ergab ZEEMAN-Linien von einer Auflösung von 0,05 LORENTZ-Einheiten. Eine Fehlerrechnung der Methode der kleinsten Quadrate wurde angewandt, um die Trennung der symmetrischen Komponenten zu erreichen und so die „besten Werte“ für die g-Faktoren zu erhalten. Diese Methode, zu den „besten Werten“ der g-Faktoren zu gelangen, die möglichen Fehler dabei und die Anwendung eines sehr raschen elektronischen Zählers (des „ORACLE“) wird beschrieben. Die Technik die hier beschrieben wird, wurde auf das ZEEMAN-Spektrum des Te II angewandt und ermöglichte die Bestimmung der g-Faktoren mit einem mittleren Fehler von 0,0015 LORENTZ-Einheiten, wenn nur eine Gruppe verwendet wurde. Bei Verwendung von mindestens vier vermindert sich der Fehler auf 0,0006 LORENTZ-Einheiten. Pruckner.

8464 Shang-Yi Ch'en, Robert B. Bennett and Oleg Jefimenko. *Absorption bands of rubidium due to the presence of foreign gases.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 182—186, 1956, Nr. 3. (März.) (Eugene, Oregon, Univ., Phys. Dep.) Zu beiden Seiten der

ersten vier 5s-np Absorptionsdubletts des Rubidiums wurden diffuse Absorptionsbanden beobachtet, wenn im Absorptionsgefäß sich Fremdgase (Kr, Xe, H₂, He, Ne, Ar, N₂) befanden (Gasdrucke: 10^{-3} —1 Torr). Die beobachteten Lagen der Banden und der Intensitätsverlauf in den Banden werden diskutiert.

Nöldeke.

8465 W. F. Miller and R. L. Platzman. *Quantitative evaluation of the dispersion of helium.* Spectrochim. Acta **8**, 195, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Durch eine kritische Analyse der theoretischen und experimentellen Daten wurde eine vollständige Liste der Oszillatorenstärken der Dipolübergänge aus dem Grundzustand des Heliums erhalten. Diese Oszillatorenstärken sind für 2¹P, 3¹P, 4¹P und 5¹P: 0,277; 0,0755; 0,0311 und 0,0158. Aus diesen Werten wurden dann die Stoßquerschnitte für schnelle Elektronen, die magnetische Suszeptibilität, der Brechungsindex, die VERDETSche Konstante und die mittleren Anregungspotentiale für das Abbremsen schneller geladener Partikel berechnet. Die Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit den erreichbaren experimentellen Daten. Es bleiben noch einige Unsicherheiten in der Verteilung der Oszillatorenstärke zwischen hohen Niveaus der Kontinuums für einfach und doppelt angeregte Niveaus.

Pruckner.

8466 J. P. Barrat et J. M. Winter. *Probabilités de transition dans un champ haute fréquence d'amplitude variable.* J. Phys. Radium **17**, 833—841, 1956, Nr. 10. (Okt.) Die Abhängigkeit der Linienbreite von der Hochfrequenzfeldstärke in einer Atomstrahlresonanzapparatur wird unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung der Hochfrequenzfeldstärke berechnet. Für spezielle Fälle werden die Übergangswahrscheinlichkeiten berechnet und für den allgemeinen Fall eine Näherungslösung angegeben.

Nöldeke.

8467 Karl Lang. *Die Druckverbreiterung im Argonspektrum.* Acta phys. austr. **11**, 76—87, 1957, Nr. 1. (Mai.) (Wien, T. H., Inst. angew. Phys.) Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer wurde die Druckverbreiterung einiger Argonlinien (Ar-Druck: 1—200 Torr) gemessen. Versuchsanordnung und Auswertungsgang werden sehr ausführlich beschrieben. Die Halbwertsbreite der Linien nahm proportional zum Druck zu. Linien mit großer Isotopieverschiebung zeigten auch eine große Druckverbreiterung.

Nöldeke.

8468 D. R. Bates and T. J. M. Boyd. *Inelastic heavy particle collisions involving the crossing of potential energy curves. IV. Ionic recombination.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 910—916, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 A). (1. Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Zunächst wird die Rekombination zwischen H- und Li⁺, Na⁺, K⁺ behandelt für den Fall einer einzelnen Überschneidung. Der Rekombinationskoeffizient erreicht bei normaler Temperatur den sehr hohen Wert von größenordnungsmäßig 10^{-7} cm³ sec⁻¹. Im Falle von Molekülonen hat man wegen der Schwingungsniveaus nicht Paare von Potentialkurven, sondern Netze. Wegen der großen Zahl der Überschneidungen wird der Rekombinationskoeffizient in allen Fällen hoch, für (H⁻ bzw. A⁻) $> 10^{-7}$ cm³ sec⁻¹ bei mäßigen Temperaturen. Bei Molekülonen kann auch Dissoziation auftreten: $A^- + CD^+ \rightarrow A + C + D$, und zwar äußerst rasch. Es könnte allerdings vorkommen, daß der Weg zur Kreuzung blockiert wird durch eine Kreuzung ohne Dissoziation, die bei größerem Kernabstand eintritt, wo aber noch genügend starke Wechselwirkung herrscht.

G. Schumann.

8469 A. Dalgarno and N. Lynn. *Curve crossing and orthogonality of molecular orbitals.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 176—182, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Bei zweiatomigen Molekülen mit

einem Elektron kann wegen der Separierbarkeit der Wellengleichung Kreuzung der Potentialkurven bei einem Kernabstand R_x auftreten, was allerdings exakt nicht mehr gilt für Näherungsfunktionen. Um die speziellen Symmetriebedingungen des H_2^+ zu vermeiden, wird das HeH^{2+} behandelt. Untersucht wird die Näherung mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen für die Zustände $2s\sigma$ und $3d\sigma$, ferner dieselbe Näherung verbessert durch Beimischung von $2p\sigma$ und schließlich eine weitere Verbesserung, wo die Orthogonalität der zu den drei Zuständen gehörigen Wellenfunktionen untereinander und zur $1s\sigma$ -Funktion realisiert ist. Die erhaltenen Energien als Funktion des Kernabstandes werden mit den exakten Werten verglichen. Die schrittweise Verbesserung der drei diskutierten Näherungen für Kernabstände $< R_x$ ist gut zu erkennen, während bei größeren Abständen die Übereinstimmung nur bei der größten Näherung zu wünschen übrig läßt. Dagegen liefern die geschilderten Methoden nicht immer brauchbare Werte für die Übergangsintegrale. G. Schumann.

8470 A. J. Freeman. *Electronic structure of the OH molecule by the method of configuration interaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) Schön.

8471 N. A. Ramaiah and V. Sundara Raman. *Spectrophotometric determination of the dissociation constants of 4-(p-nitrophenylazo)-8-hydroxy-quinoline.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **44**, 90—95, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Kanpur, Ind. Inst. Sugar Technol., Dep. Phys. Chem.) Weidemann.

8472 Harold H. Nielsen and K. N. Rao. *Infra-red spectroscopy of polyatomic molecules.* Spectrochim. Acta **8**, 191, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Die Untersuchungen über den Einfluß der FERMI-Resonanz und der l-Typ-Resonanz in linearen polyatomaren Molekülen, die mit den Banden des CO_2 angefangen wurden (J. chem. Phys. im Druck), werden fortgesetzt. Die Banden ν_1 und $2\nu_2^0$ des N_2O -Moleküls wurden bei tiefer Temperatur gemessen und die Konstanten berechnet. Um den Einfluß der l-Typ-Resonanz allein auf die Molekularkonstanten zu erhalten wurde die Kombinationsbande $\nu_3 + \nu_5$ in C_2H_2 und in C_2D_2 gemessen. Als Lichtquelle für diese Untersuchungen diente eine gekühlte mit Neon gefüllte Hohlkathode die bei 400—500 mA und 300 V Gleichstrom arbeitete. Ferner wurde das reine Rotationsspektrum des NO bei 100—450 μ zum erstenmal beobachtet. Zur Bestimmung seiner Linien im äußersten Infrarot wurde der Spektrograph mit den reinen Rotationslinien des CO geeicht. Die Molekularkonstanten des NO wurden berechnet und diskutiert. Außerdem wurden die Rotations-Schwingungsbanden des Allen- d_4 untersucht. Pruckner.

8473 James K. Brody, Howard H. Claassen and Bernard Weinstock. *Spectra of UF_6 , NpF_6 and PuF_6 .* Spectrochim. Acta **8**, 194, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Das RAMAN-Spektrum des gasförmigen UF_6 und die Infrarotspektren von NpF_6 und PuF_6 wurden beobachtet. Die Schwingungsspektren sprechen sehr dafür, daß die drei Moleküle der Symmetriegruppe Oh angehören. Alle sechs Grundschwingungen wurden für die sechs Moleküle bestimmt. Die Absorptionsspektren von NpF_6 und PuF_6 wurden im Gebiet von 5000—25000 Å untersucht. Für den photographischen Teil wurden die hohe Dispersion des Argonne 30 Fuß-Kreises verwendet. Beim PuF_6 ergaben sich in diesem Bereich sechs Gruppen von Banden von denen einige Feinstruktur aufweisen. Beim NpF_6 wurden zwei Bandengruppen gefunden. Pruckner.

8474 Harry C. Allen jr., Eugene D. Tidwell, and Earle K. Plyler. *Infrared spectrum of acetylene.* J. Res. nat. Bur. Stand. **57**, 213—215, 1956, Nr. 4. (Okt.) Mittels zweier Gitterspektrographen und Bleisulfid- bzw. gekühlter Bleitellurid-Zelle als Empfänger wurde das Bandenspektrum des Acetylens im Gebiet von 1,900—

8,500 cm^{-1} gemessen. Die Auflösung war im Bereich 4,000—8,500 cm^{-1} etwa 0,1 cm^{-1} , im Bereich 1,900—3,500 cm^{-1} etwa 0,2 cm^{-1} . Zwei Beispiele der Registrierkurven sind abgebildet. Zur Messung wurden Zellen von 10 m Länge verwendet. Einzelheiten der Messung sind früher erschienen (PLYLER, BLAINE und TIDWELL, Ber. 35, 2523, 1956). Die Bandenanalyse ergibt genaue Werte für ν_0 und B/B'' . Die Kombination der hier erhaltenen Ergebnisse mit früheren Daten aus dem photographischen Infrarot ergab für B_0 den Wert: $1,17684 \pm 0,00016$. Die Frage der Schwingungsenergie wird diskutiert. Als Schwingungskonstanten ergaben sich: $\omega_1^0 = 3397,78$, $\omega_2^0 = 1981,72$, $\omega_3^0 = 3307,62$, $\omega_4^0 = 607,28$ und $\omega_5^0 = 727,03$. Einige wichtige Banden konnten wegen der Absorption in Luft nicht gemessen werden. Pruckner.

8475 M. Brini-Fritz. *Spectres IR de quelques composés aliphatiques à longue chaîne. II. Bromures, alcools, cétones*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 516—520, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromoléc., Lab. Chim. organ.)

8476 Marie-Louise Joslen, Colette Castinel et Pierre Saumagne. *Détermination par spectroscopie infrarouge de liaisons hydrogène intéressant le vibreur SH. II. Les monohalogénobenzénethiols*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 648—650, Nr. 5. (Mai.) (Bordeaux, Fac. Sci.)

8477 Th. Förster und H. Renner. *Absorptions- und Fluoreszenzspektren von Aryl-Alkalamiden*. Z. Elektrochem. 61, 340—343, 1957, Nr. 3. (31. März.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem.) Beggerow.

8478 H. G. Fitzky und H. Happ. *Zum Mikrowellenspektrum des Methylalkohols*. Z. Naturf. 11a, 957—960, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Berlin, Freie Univ., II. Phys. Inst.) Mit einem Mikrowellen-STARKEffekt-Spektrographen wurden in den Frequenzbereichen 7600—10000 und 15200—19200 MHz 13 Linien des CH_3OH mit Intensitäten oberhalb $1 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$ gemessen; zwei derselben konnten zugeordnet werden, bei mehreren konnte der STARK-Effekt analysiert werden.

W. Maier.

8479 Helmut Happ. *Das Mikrowellenspektrum von TiJ und BiCl_3 im 3 cm- und 1,5 cm-Band*. Z. Phys. 147, 567—572, 1957, Nr. 5. (6. Febr.) (Berlin, Freie Univ., II. Phys. Inst.; Frankfurt, Univ., Phys. Inst.) Mittels eines STARK-Effekt-Spektrometers wurden im Mikrowellenbereich bei 9000 und 17000 MHz mehrere Rotationsübergänge von Ti^{205}J und Ti^{203}J mittels einer heizbaren Absorptionszelle bei Temperaturen zwischen 275 und 330° gemessen. Ergebnisse: Gleichgewichtsabstand $\text{Ti} - \text{J} = (2,8136 \pm 0,0003) \text{ \AA}$; Konstante der Rotations-Schwingungs-Wechselwirkung $\alpha = (1,97 \pm 0,03) \text{ MHz}$; Quadrupolkopplungskonstante $\text{eqQ} = (523 \pm 50) \text{ MHz}$.

W. Maier.

8480 Leonard Yarmus. *Hyperfine structure in the l-type doubling spectrum of HCN*. Phys. Rev. (2) 104, 365—367, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Univ., Phys. Dep., Coll. Engng.) Mit einem STARK-Effektspektrographen wurden an HCN im Frequenzbereich zwischen 450 und 7000 MHz die direkten l-Typ-Übergänge im ersten angeregten Knickschwingungszustand für die Rotationszustände $J = 1$ bis 5 gemessen. Auswertungsergebnisse: Asymmetrieparameter $\eta = -0,082 \pm 0,005$; magnetische Kopplungskonstante $c = (13 \pm 5) \text{ kHz}$; Quadrupolkopplungskonstante des $\text{N}^{14} \text{ eqQ} = (-4,81 \pm 0,02) \text{ MHz}$.

W. Maier.

8481 Monroe Cowan and Walter Gordy. *Further extension of microwave spectroscopy in the submillimeter wave region*. Phys. Rev. (2) 104, 551—552, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Den Vff. ist es gelungen, mikrowellenspektroskopisch bis zu einer Wellenlänge von 587μ vorzustoßen.

Sie maßen die Rotationsübergänge $J = 41 \rightarrow 42$ von OCS, $0 \rightarrow 1$ von HJ^{127} und $2 \rightarrow 3$ von $\text{C}^{12}\text{O}^{16}$. Ergebnisse für HJ^{127} : Gleichgewichtskernabstand $r = 1,60904 \text{ \AA}$; Quadrupolkopplungskonstante und magnetische Kopplungskonstante des J^{127} : $eqQ = 1831,0 \pm 1,0 \text{ MHz}$ und $c = 0,26 \text{ MHz}$. W. Maier.

8482 P. A. Tate and M. W. P. Strandberg. *Stark effect in the microwave spectra of KCl and NaCl.* J. chem. Phys. **22**, 1380—1383, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Durch STARK-Effektmessungen an den im Mikrowellen K-Band gelegenen Rotationsübergängen wurden die elektrischen Dipolmomente von K Cl und Na Cl zu $10,1 \pm 0,2$ und $8,5 \pm 0,2 \text{ D}$ bestimmt. W. Maier.

8483 Hiromasa Hirakawa, Takeshi Oka and Koichi Shimoda. *Microwave spectra of formaldehyde— d_1 , $-d_2$.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1207, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.) Fünfzehn Linien von $\text{HDC}^{12}\text{O}^{16}$, eine von $\text{HDC}^{13}\text{O}^{16}$ und dreizehn von $\text{D}_2\text{C}^{12}\text{O}^{16}$ wurden bisher beobachtet und zugeordnet (Tabelle). Weitere Untersuchungen der Spektren von Formaldehyd im Mikrowellengebiet und im Ultrarot sind im Gange. Gunßer.

8484 Hiromasa Hirakawa, Takeshi Oka and Koichi Shimoda. *l-type doubling spectra of HCN and DCN.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1208, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.) Im Frequenzbereich 10000 bis 17000 MHz wurden für HCN eine ($J = 7$), für DCN drei ($J = 7, 8, 9$) weitere Linien, herrührend von Übergängen zwischen 8-Dubletts, gefunden. Die Frequenzen sind folgende: HCN 12562,46 MHz; DCN 10419,88, 13394,50, 16739,42 MHz. Die Konstanten q stimmen gut mit den auf Grund früher angegebener Formeln errechneten Werten überein. Gunßer.

8485 E. Bright Wilson jr., Ralph W. Kilb and C. C. Lin. *Determination of barriers to internal rotation from microwave frequencies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 197 bis 198, 1956, Nr. 4. (20. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8486 Ralph W. Kilb and Chun Chia Lin. *Microwave spectrum and internal barrier of acetaldehyde.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8487 Louis Pierce. *Microwave spectrum and barrier to internal rotation of acetyl fluoride.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8488 K. M. Sinnott. *Microwave spectrum of acetyl chloride.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Harvard Univ.)

8489 D. R. Lide jr., D. E. Mann and R. M. Fristrom. *Microwave spectrum and structure of sulfuryl fluoride.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.; Johns Hopkins Univ.) Schön.

8490 Gunnar Erlandsson. *Microwave spectrum of cyclopentene oxide.* Ark. Fys. **9**, 341—343, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Dep. Phys.) Weidemann.

8491 R. R. Kadesch, J. C. Moldenhauer and J. G. Winans. *The interferometric absorption spectrum of TiCl .* Spectrochim. Acta **8**, 192, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Mittels einer Absorptionszelle von 8 m Länge wurde das Absorptionsspektrum des TiCl mittels FABRY-PEROT-Interferometer gemessen. Für die Querdispersion wurde ein 21 Fuß Konkavgitter in WADSWORTH-Aufstellung benützt. Die erhaltenen Bilder aus der Überlagerung der weißen FABRY-PEROT-Streifen und der Rotationsfeinstruktur werden als „MOIRÉ-Spektren“ bezeichnet. Die Wellenzahlen der Rotationslinien wurden auf $\pm 0,01 \text{ cm}^{-1}$ genau erhalten, die der Banden auf $\pm 0,1 \text{ cm}^{-1}$. Die Rotationsanalyse der 0,0; 1,1 und 1,0 Banden ergab: $B_e'' = 927,3 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$; $B_e = 937,8 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$; $D'' = 13,61 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$; $D' = 18,12 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$;

$\alpha''_e = 2,48 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$; $\alpha'_e = 14,47 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$; $r''_e = 2,466 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ und $r'_e = 2,452 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. Der Bandenursprung errechnet sich zu $\nu_0 = 31,053 \cdot 78 + 209,78 (\nu' + 1/2) - 3,41 (\nu' + 1/2)^3 - 0,36 (\nu' + 1/2)^2 - 248,850 (\nu'' + 1/2) - 0,847 (\nu'' + 1/2)^2$. Die Isotopenverschiebung für die vier Isotopenkombinationen aus TI^{205} und TI^{203} mit Cl^{35} und Cl^{37} betrug $0,2 \text{ cm}^{-1}$. Der hier erhaltene Wert für B''_e weicht von dem mit der Molekularstrahlresonanzmethode erhaltenen Wert $874,0 \pm 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ ab. Eine Erklärung dafür kann nicht gegeben werden. Die Dissoziationsenergie wurde zu $(3,902 \pm 0,005) \text{ eV}$ gefunden in guter Übereinstimmung mit dem aus Fluoreszenzmessungen und thermochemischen Daten erhaltenen Wert $(3,78 \pm 0,1) \text{ eV}$. Pruckner.

8492 G. W. Charles. *Vibrational analysis of the spectrum of Po.* Spectrochim. Acta **8**, 192, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Messungen der Spektrogramme einer elektrodenlosen Entladung in gereinigtem Polonium ergab mehr als 450 rot-abschattierte Bandenköpfe des Po^{210} und mehr als 500 einer Mischung von Po^{208} und Po^{209} im Gebiet von 3500 bis 5100 Å. Ungefähr 200 Banden erwiesen sich als Übergänge zwischen zwei Gruppen von Energieniveaus. Die mittlere Abweichung zwischen gemessenen und berechneten Werten ist weniger als $0,3 \text{ cm}^{-1}$ in beiden Spektren. Diese Niveaus lassen sich gut wiedergeben durch eine quadratische Gleichung mit folgenden Konstanten für Po_2^{210} : $T''_e = 0$; $\omega''_e = 156,14 \text{ cm}^{-1}$; $\omega''_e x''_e = 0,360 \text{ cm}^{-1}$; $T'_e = 25149,5 \text{ cm}^{-1}$, $\omega'_e = 108,56 \text{ cm}^{-1}$; $\omega'_e x'_e = 0,443 \text{ cm}^{-1}$. Eine ähnliche Gleichung repräsentiert die Energieniveaus des Po_2^{208} gut. Die Dissoziationsenergie des unteren Zustands wird auf 2,1 V geschätzt unter der Annahme, daß diese Dissoziation Po^{210} Atome im normalen Zustand liefert. Pruckner.

8493 Alf Lofthus. *Emission band spectra of nitrogen.* The Lyman-Birge-Hopfield system. Canad. J. Phys. **34**, 780—789, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Univ., Dep. Phys., Lab. Molecul. Struct. Spectra.) 13 Banden des $a^1\Pi_g - X^1\Sigma_g^+$ LYMAN-BIRGE-HOPFIELD-Systems des N_2 Spektrums wurden in 3. Ordnung eines 21 Fuß Spektrographen aufgenommen. Dispersion $0,43 \text{ Å/mm}$, Auflösung bis zu 350000. 4—12 h Belichtung. Fe-Normale 2. Ordnung. Wassergekühltes, 30 cm langes Entladungsrohr, strömender Stickstoff 0,1 Torr, Wechselstrom 0,2 Amp, 1000 V Elektrodenspannung. — Die Rotationsanalyse wurde vollständig für die (2—10), (3—11), (4—11), (4—12), (5—13), (5—14) und (6—15) Banden durchgeführt, die der Q-Zweige für die (5—12) und (6—13) Banden, für diese und die (1—9), (2—11) und (5—15) Banden Angabe der Nulllinien. Die P- und R-Zweige, gleich stark, sind schwächer als die Q-Zweige. Alle Zweige zeigen wechselnde Intensitäten: gerade J stark, ungerade schwach. Die Rotationsanalyse wurde unter Verwendung des STOICHEFFSchen B_0 Wertes aus der RAMAN-Analyse, die Schwingungsanalyse mit Hilfe seines $\Delta G_{1/2}$ Wertes vorgenommen. Für die beiden Zustände $a^1\Pi_g$, $X^1\Sigma_g^+$ ergaben sich jeweils nacheinander die Werte: ω_e : 1693,70; 2358,07; $\omega_e x_e$: 13,825; 14,188; $\omega_e y_e$: —; — 0,0124; B_e : 1,6181; 1,9983; α_e : 0,0183; 0,01709; ν_e : —; — 4,60 $\times 10^{-5}$; D_e : 6×10^{-6} ; 6×10^{-6} ; r_e : 1,21970; 1,09755 Å; T_e : 69285,10; — $\nu_{00} (\alpha - x)$ 68953,00; —. Die Abweichungen früher gefundener B_v Werte werden diskutiert. Die Praedissoziation des $a^1\Pi_g$ -Zustands, die sich im Nichtauftreten einer Bande mit $\nu' > 6$ äußert, scheint druckabhängig zu sein; weiteste Verfolgung der Zweige bis R (14), P (16) und Q (17). Die Praedissoziationsgrenze wird zu $(78828 \pm 50) \text{ cm}^{-1}$ gefunden. C. Richter.

8494 R. F. Barrow and E. Miescher. *Fine structure analysis of NO absorption bands in the Schumann region.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 219—222, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 A). (1. März.) (Univ. Oxford, Phys. Chem. Lab.; Univ. Basel, Dep. Phys.) Die ε -Banden ($D^2 \Sigma^+ - X^2 \Pi$) enthalten einzelne Banden anderer Systeme:

ε (0,0) γ (4,0) und β (8,0), ε (1,0) γ (5,0), ε (2,0), β (13,0) und evtl. γ (6,0), ε (3,0) β' (0,0) und β (16,0), ε (4,0) eine starke Bande eines neuen Systems $F^2 \Sigma - X^2 \Pi$ bei 1612 Å. Oberhalb 1600 Å sind alle Banden zugeordnet. Unterhalb haben die Banden bei 1546 und 1493 Å die Struktur von $^2 \Sigma - ^2 \Pi$ -Übergängen. Der obere Zustand $P^2 \Sigma$ der 1493 Å-Bande paßt gut als drittes Glied in die RYDBERG-Reihe $A^2 \Sigma^+$, $E^2 \Sigma^+$, ... nach SUTCLIFFE und WALSH. Der obere Zustand $M^2 \Sigma$ der 1546 Å-Bande kann zusammen mit dem $D^2 \Sigma^+$ -Zustand der ε -Banden eine neue RYDBERG-Serie bilden, die zur gleichen Ionisationsgrenze gehört. Es bleiben noch drei nach Rot abschattierte Banden, von denen die starke bei 1567 Å in einem von anderen Banden freien Bereich liegt und einem neuen Zustand $I^2 \Pi$ zugeordnet wird. Die beiden anderen könnten höhere Glieder der β -Progression sein.

G. Schumann.

8495 H. Staude und M. Teupel. *Der Einfluß des pH-Wertes auf die Spektren von Hydrochinonderivaten in wäßriger Lösung.* Z. Elektrochem. **61**, 181—187, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Beim Hydrochinon, sowie beim Br, Cl-, Methyl-, Nitrohydrochinon, nicht dagegen beim Amino-Derivat, durchläuft im Gegensatz zum Brenzkatechin und Resorzin die Extinktion des Maximums der längerwelligen Bande, die dem π -Elektronensextett des Benzols zugeschrieben wird, in Abhängigkeit vom pH Wert ein Minimum, das bei Hydrochinon bei pH 10 liegt. Ferner wurden die beiden Dissoziationskonstanten dieser Verbindungen ermittelt und aus der Temperaturabhängigkeit (11 und 22°C) auch Enthalpien, Entropien und freie Enthalpien. Aus den Aufnahmen der Spektren bei pH unter 6, über 13 und einem mittleren Wert lassen sich die Kurven für die undissoziierte, die einfach- und die zweifach-dissoziierten Formen ermitteln. Vff. schließen hieraus, daß das Verhalten der Hydrochinon-Derivate darauf beruht, daß bei Abdissoziation des ersten Protons die Rotverschiebung des Maximums größer ist als bei der des zweiten Protons.

M. Wiedemann.

8496 H. Schram, R. W. Lunt et L. Herman. *Influence des concentrations électronique et moléculaire sur la probabilité apparente de la transition $A^3 \Sigma_u - X^1 \Sigma_g$ de la molécule d'azote.* J. Phys. Radium **18**, 59—67, 1957, Nr. 1. (Jan.) Aus gleichzeitigen Messungen der Bandenintensität der Kombination $A^3 \Sigma_u - X^1 \Sigma_g$ und des Systems $C^3 \Pi_n - B^3 \Pi_g$ sowie der Elektronenkonzentration können quantitative Auskünfte über die Stoßdesaktivierung der angeregten Zustände der N_2 -Molekel erhalten werden.

Brügel.

8497 J. A. Petruska. *Substituent effects on the near-ultra-violet spectrum of benzene.* Spectrochim. Acta **8**, 198, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Der Einfluß induktiver Substituenten auf das Elektronen-Spektrum des Benzols wird auf Grund der Störungstheorie theoretisch behandelt. Es zeigt sich, daß die Wechselwirkung zwischen niedrig liegenden Singulett-Zuständen des Benzols durch zwei Parameter ausgedrückt werden kann, die proportional der Änderung des COULOMB-Integrals des Kohlenstoffatoms ist an dem der Substituent gebunden ist, und der Änderung des Resonanzintegrals der benachbarten Bindung. Experimentelle Daten der zwei tiefsten Banden substituierter Benzole werden so erklärt und Formeln gegeben, die eine Vorhersage der Intensitäts- und Frequenzänderungen mehrfach substituierter Benzole aus den Daten der einfach substituierten vorauszusagen erlauben.

Pruckner.

8498 I. J. McKeand and R. K. Hursh. *A tungsten coil furnace for high-temperature X-ray diffraction investigations.* J. Amer. ceram. Soc. **38**, 63—65, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. ceram. Engng.) Konstruktionsbeschreibung eines, für Hochtemperatur-Röntgenstrahlenuntersuchungen in neutraler Atmosphäre brauchbaren Wolfram-Ofens. Testversuche haben ergeben, daß der Ofen bis 2000°C brauchbar ist.

Deeg.

8499 **Max von Laue.** *Der Strahlweg der Röntgenstrahlen in Kristallen.* Vakuum-Tech. **4**, 27—30, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Berlin.) H. Ebert.

8500 **J. Despujols.** *Anomalie des taches de Laue de cristaux épais.* Acta cryst. **7**, 658, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8501 **A. R. Weill.** *Mise en évidence de la polygonisation de l'uranium par les rayons X.* Acta cryst. **7**, 659, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8502 **R. J. Weiss, J. J. DeMarco, G. Weremchuk, L. Corliss and J. Hastings.** *An apparent anisotropic Debye-Waller factor in cubic crystals.* Acta cryst. **9**, 42—44, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Watertown, Mass., Watertown Ars., Ordn. Mat. Res. Off.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.)

8503 **H. Hauptman and J. Karle.** *Structure invariants and seminvariants for non-centrosymmetric space groups.* Acta cryst. **9**, 45—55, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

8504 **J. W. Knowles.** *Anomalous absorption of slow neutrons and X-rays in nearly perfect single crystals.* Acta cryst. **9**, 61—69, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Gen. Phys. Branch.) Schön.

8505 **W. J. James and M. E. Straumanis.** *Lattice parameter and coefficient of thermal expansion of thorium.* Acta cryst. **9**, 376—379, 1956, Nr. 4. (10. Apr.) (Rolla, Miss., Univ., School Mines Metallurg., Dep. Chem. Metallurg. Engng.) 99,86% reines Th: Gitterkonstante bei 25°C 5,0741 ± 0,0001 kX (5,0843 Å) nächster Atomabstand 3,5952 Å. Linearer Ausdehnungskoeffizient 11,6 · 10⁻⁶/°C zwischen 10 und 60°. Vermutlich ein Umwandlungspunkt bei 38°C. Schön.

8506 **H. Melsert, T. J. Tiedema and W. G. Burgers.** *X-ray study of the allotropic modifications of calcium metal.* Acta cryst. **9**, 525—527, 1956, Nr. 6. (10. Juni.) (Delft, Nederl., Techn. Univ., Lab. Phys. Chem.) α-Ca ist kubisch flächenzentriert (a = 5,56 Å bei 20°C) β-Ca hat hexagonale dichteste Kugelpackung (a = 3,94, c = 6,44 Å bei 300°C), γ-Ca ist kubisch raumzentriert (a = 4,38 Å bis 500°C). Umwandlungspunkte bei 250°C und 450°C. Schön.

8507 **F. H. Spedding, A. H. Daane and K. W. Herrmann.** *The crystal structure and lattice parameters of high-purity scandium, yttrium and the rare earth metals.* Acta cryst. **9**, 559—563, 1956, Nr. 7. (10. Juli.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Die Strukturen der Metalle: Sc, Y, Seltene Erde wurden bestimmt:

			a_0 (Å)	c_0 (Å)
Sc	99,6 %	hex.	3,3090 ± 0,0001	5,2733 ± 0,0016
Y	99,4 %	hex	3,6474 ± 0,0007	5,7306 ± 0,0008
La	99,8 %	hex	3,770 ± 0,002	12,159 ± 0,008
Ce	99,9 %	kfz	5,1612 ± 0,0005	
Pr	99,9 %	hex	3,6725 ± 0,0007	11,8354 ± 0,0012
Nd	99,8 %	hex	3,6579 ± 0,0003	11,7992 ± 0,0005
Sm	99 %	hex	3,621	26,25
Eu	98—99 %	krz	4,606 ± 0,001	
Gd	99,7 %	hex	3,6360 ± 0,0009	5,7826 ± 0,0006
Tl	99,9 %	hex	3,6010 ± 0,0003	5,6936 ± 0,0002
Dy	99,8 %	hex	3,5903 ± 0,0001	5,6475 ± 0,0002
Ho	99,4 %	hex	3,5773 ± 0,0001	5,6158 ± 0,0002
Er	99,8 %	hex	3,5588 ± 0,0003	5,5874 ± 0,0003
Tm	99,9 %	hex	3,5375 ± 0,0001	5,5546 ± 0,0004
Yl	99,9 %	kfz	5,4862 ± 0,0004	
Cp	99,9 %	hex	3,5031 ± 0,0004	5,5509 ± 0,0004

Schön.

8508 Takuro Tsuzuku and Tsutomu Komoda. *Conical crystals of graphite.* Acta cryst. **9**, 90, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Daigiri, Fujisawa-City, Japan, Tokai Electrode Manuf. Co., Techn. Res. Lab.; Kokubunji, Tokyo, Japan, Hitachi Centr. Lab.) Schön.

8509 F. W. Harrison. *The crystal structure of barium dititanate, BaO.2TiO₂.* Acta cryst. **9**, 495—500, 1956, Nr. 6. (10. Juni.) (University Park, Pa., State Univ., Coll. Min. Ind.) BaO. 2 TiO₂: monoklin mit $a = 9,410 \pm 0,004$, $b = 3,930 \pm 0,001$, $c = 16,892 \pm 0,013$ Å, $\beta = 103^\circ 2' \pm 3'$ Raumgruppe A 2/m, sechs Moleküle in der Zelle. Schön.

8510 Werner H. Baur. *Über die Verfeinerung der Kristallstrukturbestimmung einiger Vertreter des Rutiltyps; TiO₂, SnO₂, GeO₂ und MgF₂.* Acta cryst. **9**, 515 bis 520, 1956, Nr. 6. (10. Juni.) (Göttingen, Univ., Min.-Krist. Inst.) TiO₂: $a = 4,594 \pm 0,003$, $c = (2,959 \pm 0,002)$ Å; $X = 0,306 \pm 0,001$. SnO₂: $a = 4,737 \pm 0,001$, $c = (3,185 \pm 0,001)$ Å; $x = 0,307 \pm 0,001$. MgF₂: $a = 4,625 \pm 0,002$, $c = (3,052 \pm 0,003)$ Å; $x = 0,303 \pm 0,001$. GeO₂: $a = 4,395 \pm 0,003$, $c = (2,860 \pm 0,003)$ Å; $x = 0,307 \pm 0,004$. Im Gegensatz zu den übrigen Verbindungen sind in den TiO₆-Oktaedern vier Ti-O-Abstände um 2% kleiner als die beiden anderen. Schön.

8511 Stanley Siegel. *The structure of TiF₃.* Acta cryst. **9**, 684, 1956, Nr. 8. (10. Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) TiF₃: rhomboedrisch mit $a = (5,519 \pm 0,002)$ Å, $\alpha = 59,07 \pm 0,07^\circ$. Raumgruppe R3c mit zwei Molekülen pro Zelle. Zwei Ti in (0, 0, 0), ($\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$), sechs F in $\pm (x, \frac{1}{2} - x, \frac{1}{4})$, $\pm (\frac{1}{2} - x, \frac{1}{4}, x)$, $\pm (\frac{1}{4}, x, \frac{1}{2} - x)$ mit $x = -0,183 \pm 0,011$. Schön.

8512 H. Cole, F. W. Chambers and H. M. Dunn. *Lattice parameters of Zn₃As₂.* Acta cryst. **9**, 685, 1956, Nr. 8. (10. Aug.) (Poughkeepsie, N. Y., IBM Res. Lab.) Zn₃As₂: raumzentriert tetragonal, $a = 11,78$ Å, $c = 23,65$ Å, wahrscheinliche Raumgruppe J $4_1/a c d$. Schön.

8513 W. P. Binnie. *The structural crystallography of indium bismuthide.* Acta cryst. **9**, 686—687, 1956, Nr. 8. (10. Aug.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ., Phys. Dep.) In Bi: tetragonal mit $a = b = 5,000$ Å, $c = 4,773$ Å. Raumgruppe P $4/n m m$. Zwei Moleküle in der Zelle. In in (0, 0, 0), ($\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0$); Bi in (0, $\frac{1}{2}, z$), ($\frac{1}{2}, 0, \bar{z}$) mit $z = 0,393$. Schön.

8514 G. E. Bacon and N. A. Curry. *A neutron-diffraction study of sodium sesquicarbonate.* Acta cryst. **9**, 82—85, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Harwell, Berks., Engl., Atomic Energy Res. Est.)

8515 Waltraud Hilmer und Käte Dornberger-Schiff. *Die Kristallstruktur von Lithiumpolyarsenat (LiAsO₃)_x.* Acta cryst. **9**, 87—88, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Inst. anorg. Chem.; Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Arbeitsgruppe Kristallstrukt.-Anal.)

8516 Helen D. Megaw. *Notation for feldspar structures.* Acta cryst. **9**, 56—60, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

8517 Brigitte Krause und M. Renninger. *Kristallgittermodelle infolge von elektrischer Aufladung bei Kristallisation.* Acta cryst. **9**, 74—81, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Marburg-Lahn, Univ., Kristallogr. Inst.) Schön.

8518 H. Flood and D. G. Hill. *The redox equilibrium in iron oxide spinels and related systems.* Z. Elektrochem. **61**, 18—24, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Trondheim, Norway, Norgers T. H., Inst. Silikatf.) Das Gleichgewicht zwischen Fe(II), Fe(III)

und Sauerstoff in dem Spinell Magnetit, Fe_3O_4 , kann durch eine chemische Gleichung beschrieben werden, die auch die Kristalldefekte umfaßt; es war auch möglich eine Gleichgewichtskonstante zu berechnen. Es wird FRENKEL-Gleichgewicht zwischen Fe-Ionen am normalen Gitterplatz, überschüssigen Zwischen-gitterplätzen und Lücken angenommen. Unter der Annahme, daß Magnetit ein intermediärer Spinell sei mit willkürlicher Anordnung der Kationen zwischen oktaedrischen und tetraedrischen Plätzen, kann der Ausdruck für die Kristallfehler aus den experimentellen Konzentrationen berechnet werden. Auf gleicher Grundlage kann auch eine Erklärung für den Anstieg des Verhältnisses $\text{Fe (III)}/\text{Fe (II)}$ bei Zugabe von MgO und für die Abnahme bei Zugabe von Cr_2O_3 oder Al_2O_3 geben. In geschmolzenem Eisenoxyd ist die Gleichgewichtskonstante nahezu dieselbe wie beim festen, die Defekt-Konzentration jedoch wesentlich höher, was Schlüsse auf die Struktur der Flüssigkeit erlaubt. Auch der Einfluß anderer Metalloxyde auf das Flüssigkeits-Gleichgewicht wird kurz erörtert.

M. Wiedemann.

8519 P. B. Sherry and C. A. Coulson. *The vibrational frequency distribution of graphite. I. Out-of-plane modes of a single layer.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1326—1330, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Oxford, Math. Inst.) Für eine unendlich ausgedehnte Einzelschicht von Kohlenstoff-Atomen im Graphit wird die Energieverteilungsfunktion für die senkrecht zu dieser Ebene liegende Schwingungskomponente aufgestellt. Dazu wird eine Potentialfunktion verwandt, die aus dem molekularen Spektrum hergeleitet ist. Der durch numerische Integration erhaltene Verlauf der Verteilungsfunktion wird abgebildet. Die Kurve besitzt zwei Singularitäten und nähert sich für kleine Frequenzen einem konstanten Wert. Die Verteilungsfunktion unterscheidet sich von denen anderer Autoren, da auch die angenommenen Modelle für die Kraftfelder in Graphit nicht übereinstimmen. Sie ähnelten sehr der Verteilungsfunktion für die Energie von π -Elektronen in einer Einzelgraphitschicht. Mit einer Diskussion über den Beitrag der betrachteten Schwingungsmoden zur spez. Wärme schließt die Arbeit.

Bayer.

8520 N. Efremov. *A method of approximate calculation of the effective ionic radii of actinides.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (New York.)

8521 R. S. Carter, D. J. Hughes and H. Palevsky. *Measurement of the lattice vibration spectrum of vanadium by scattering of cold neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 204, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

8522 C. A. ten Seldam. *Calculation of the interatomic distance at which a model of compressed solid helium becomes a metal.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 97—109, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 A). (1. Febr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Zur Vereinfachung wurde die kubisch flächenzentrierte Struktur zugrunde gelegt, die bei hinreichendem Abstand vom absoluten Nullpunkt gültig ist. Berechnet werden die relativen Energien des obersten Niveaus im ersten Band und des untersten im zweiten als Funktion des Atomabstandes, um den kritischen Abstand für das Eintreten der Überlappung beider Bänder zu finden. Das von einem Elektron gesehene effektive Potential setzt sich zusammen aus der Summe der elektrostatischen Potentiale der neutralen Atome und dem Austausch- und Korrelations-Term. Einmal wird mit einem über die Abstände gemittelten Austauschpotential gerechnet, da die Elektronendichte als hinreichend gleichförmig angesehen werden kann, und als Grundlage die Theorie von BOHM und PINES benutzt. Außer dem wird eine gröbere Näherung durchgerechnet, bei der der zweite Term des Potentials weggelassen ist und das Atompotential so abgeändert wird, daß das Elektron an dem ihm zunächst liegenden Gitterpunkt ein

He^+ -Ion sieht und an den anderen neutrale He -Atome. In beiden Fällen wird mit Punkten hoher Symmetrie in der BRILLOUIN-Zone gearbeitet und mit nach linearen Kombinationen ebener Wellen entwickelten BLOCHschen Wellenfunktionen. Als besten Wert für den kritischen Atomabstand erhält Vf. 0,7 atomare Einheiten der zugehörige Druck wird mittels der THOMAS-FERMI-Zustandsgleichung abgeschätzt zu $8 \cdot 10^7$ at. G. Schumann.

8523 T. B. Grimley. *Homopolar effects in crystals having the sodium chloride type of lattice.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 123—133, 1957, Nr. 2 (Nr. 446A). (1. Febr.) (Univ. Liverpool, Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Bei der üblichen Näherung, in der man annimmt, daß die normalen Wellenfunktionen der freien Ionen auch für den Kristall als Approximationen der Eielektronen-Wellenfunktionen brauchbar sind, wird vernachlässigt, daß die äußersten Elektronen der negativen Ionen zum Teil zu den umgebenden Metallatomen übergehen können. Zur Abschätzung dieses Effekts werden die FOCKschen Gleichungen mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen näherungsweise gelöst, und als konkreter Fall wird das LiF behandelt. Dabei sind von den F^- nur die 2p-Elektronen berücksichtigt, die anderen zu den Ionenrümpfen gerechnet, aber nun die Mitwirkung der normalerweise unbesetzten 2s-Bahnen der Li^+ in Rechnung gestellt. Überlappung zwischen Halogenionen wird vernachlässigt. Die Berechnung der Gitterenergie liefert einen zusätzlichen Term für den gesuchten Effekt. Er bewirkt eine erhöhte Anziehung zwischen ungleichartigen nächsten Nachbarn, verstärkt aber auch die Abstoßung zwischen gleichartigen Gitternachbarn. Quantitativ jedoch beläuft sich der Effekt auf nur 10^{-3} der Gitterenergie, so daß die übliche Näherung völlig ausreicht. Vf. stellt auch fest, daß es keine Möglichkeit zu geben scheint, den Effekt experimentell zu erfassen. G. Schumann.

8524 R. H. Parmenter. *Symmetry properties of the energy bands of the zinc blende structure.* Phys. Rev. (2) **100**, 573—579, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab.) Für gewisse Symmetriepunkte der BRILLOUIN-Zone des Zinkblendegitters werden die Charakter-Tafeln für die „Gruppe eines Wellenvektors“ — darin sind diejenigen Operationen der Punktgruppe zusammengefaßt, die den Wellenvektor Γ (bzw. die zugehörige Wellenfunktion) in sich plus einen Vektor des reziproken Gitters transformieren — konstruiert. Die Abhängigkeit der Energie von den Komponenten des Ausbreitungsvektors wird für einige Punkte der BRILLOUIN-Zone explizit angegeben (s. auch nachst. Ref.). Appel.

8525 G. Dresselhaus. *Spin-orbit coupling effects in zinc blende structures.* Phys. Rev. (2) **100**, 580—586, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Energiebandstruktur der Halbleiter und Metalle sowie intermetallischer Verbindungen bestimmt wesentlich die elektrischen, optischen, galvanischen und thermomagnetischen Eigenschaften. Während die Energiebandstruktur der im Diamantgitter kristallisierenden Elementhalbleiter Germanium und Silicium von HERMAN in ausführlichen Arbeiten untersucht worden ist, liegen entsprechende Betrachtungen für das Zinkblendegitter, in dem die halbleitenden III-V Verbindungen und die II-VI Verbindungen (ZnS , CdS , CdSe , CdTe usw.) kristallisieren, bis jetzt nicht vor. Der Vf. untersucht daher in der vorliegenden Arbeit gruppentheoretisch die Symmetrieeigenschaften der Eielektronen-Energiebänder von Kristallen, die im Blendegitter kristallisieren. Zu diesem Zweck werden zunächst die Charakter-Tafeln für die Darstellungen der Transformationsgruppen von verschiedenen Symmetriepunkten in der BRILLOUIN-Zone (Rhombendodekaeder) konstruiert. Die Symmetriebetrachtungen werden mit und ohne Berücksichtigung der Spin-Bahn-Kopplung (DRESSELHAUS, KIP und KITTEL, Phys. Rev. **95**, 568, 1954) durchgeführt. Für die verschiedenen Symmetriepunkte und Symmetrielinien der BRILLOUIN-Zone wird die Entartung der Energiebänder und die Abhängigkeit der Energie von den Komponenten des Wellenvektors diskutiert. Appel.

8526 **Stig Flodmark.** *A quantum theoretical study of the covalent boron-boron bonds in crystals of some metal borides.* Ark. Fys. **9**, 357—376, 1955, Nr. 4. (Stockholm, Univ., Inst. theor. Phys.) Weidemann.

8527 **W. J. Dunning and N. T. Notley.** *Kinetics of crystallization. III.* Z. Elektrochem. **61**, 55—59, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Die Kinetik der Kristallbildung von Cyclonit (1,3,5-Trinitro-1,3,5-triazocyclohexan) in Mischungen aus Wasser mit 52—70 Gewichtsprozent Aceton wurde bei Temperaturen zwischen 4 und 42°C untersucht. Zunächst wurde die Löslichkeit bei Temperaturen von 15,25 und 35°C ermittelt. Die Zählung der Kristalle erfolgte entweder durch direkte mikroskopische Beobachtung oder mittels eines photoelektrischen Sedimentometers, ihre Größe lag bei 40—120 μ . Die übersättigten Lösungen wurden 15—40 Sekunden gerührt. Bei einer Änderung der Übersättigung um den Faktor 2 wurden Änderungen der Kernbildungsgeschwindigkeit um den Faktor 200 beobachtet. Die Ergebnisse werden auf Grund der Theorie von VOLMER diskutiert, wobei auf die Zwischenflächenspannung zwischen Kristallkern und Lösung, die Anzahl der Moleküle im kritischen Kristallkern und die binäre Zusammenstoß-Häufigkeit in der Lösung eingegangen wird.

M. Wiedemann.

8528 **B. Honigmann und H. Heyer.** *Über die Abhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit von der Übersättigung. Messungen an Hexamethylentetramin-Kristallen.* Z. Elektrochem. **61**, 74—79, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Die Wachstumsgeschwindigkeit wurde bei Kondensation aus der Dampfphase an 011-Flächen von Hexamethylentetramin-Kristallen in Abhängigkeit von der Übersättigung untersucht. Hierzu wurde der Kristall in regelmäßigen Zeitabschnitten photographiert. In Röhrchen von 15 cm Länge und 3 cm Durchmesser befand sich 1—5 g Hexamethylentetramin unter Vakuum. Eine 2 cm² große Wandfläche wurde mittels eines Cu-Stabs auf eine höhere oder niedrigere Temperatur gebracht als der Bodenkörper, der stets 70°C hatte. Auf den mikroskopisch glatten Flächen ergab sich eine annähernd quadratische Abhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit, und zwar sowohl der Mittel-, als auch der Maximal- und Minimalwerte, von der Übersättigung. Dagegen zeigten die maximalen Wachstumsgeschwindigkeiten an gestörten Flächen eine lineare Abhängigkeit von der Übersättigung und einen Kondensationskoeffizienten von 0,18. Die Ergebnisse werden vor allem im Hinblick auf den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt, zweidimensionale Keimbildung oder Oberflächendiffusion, diskutiert.

M. Wiedemann.

8529 **Anne P. Williams.** *The growth of lead nitrate crystals from aqueous solution.* Phil. Mag. (8) **2**, 317—322, 1957, Nr. 15. (März.) (Englefield Green, Surrey, Royal Holloway Coll.) Das Wachstum von Bleikristallen aus wäßrigen Lösungen wurde im durchfallenden Licht mit Phasenkontrast-Beleuchtung beobachtet. Die Bildung der einzelnen Wachstumsschichten wird diskutiert. Häufig treten Fehlerlinien auf, die die Wachstumsschichten nicht überwinden können. Wird Methylenblau zugesetzt, so verhindert es das Wachstum auf den Würfelflächen in einer Richtung parallel zur Flächendiagonalen.

M. Wiedemann.

8530 **G. W. Sears and R. V. Coleman.** *Growth mechanism of zinc whiskers and platelets.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 204, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

8531 **P. Lacombe et A. Robillard.** *La croissance des monocristaux d'aluminium.* Acta cryst. **7**, 659, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

8532 **J. Teltow.** *Zum elastischen Störstellenmodell.* Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 169 bis 174, 1956, Nr. 3/5. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.)

Beim Einbau von gitterfremden Atomen in ein Kristallgitter treten im allgemeinen in der Umgebung dieser Störstellen Gitterverzerrungen auf, die z. B. beim kubischen Kristall näherungsweise durch zentralsymmetrische Dilatationen oder Kontraktionen beschreibbar sind. Für große Fremdatomkonzentrationen wird es zu einer elastischen Wechselwirkung zwischen den einzelnen Fremdatomen untereinander kommen. Als unmittelbare Folge davon wird das thermodynamisch statistische Gleichgewicht dieser Störstellen beeinflusst werden. Vf. unternimmt den Versuch, die elastische Wechselwirkung zweier Fremdatome untereinander im Rahmen der klassischen Elastizitätstheorie modellmäßig zu berechnen. Dabei wird die Änderung der freien Energie beim Einbau von zwei Kugeln in einem elastischen Kontinuum ermittelt. Aus der Rechnung folgt, daß die elastischen Kraftwirkungen zwischen den Störstellen im Vergleich zu den atomaren Bindungskräften vernachlässigbar klein bleiben.

Lautz.

8533 E. W. J. Mitchell and E. G. S. Paige. *The optical effects of radiation induced atomic damage in quartz.* Phil. Mag. (8) **1**, 1085—1115, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Reading, Univ.) Zwei Arten von Punktdefekten, hervorgerufen durch Neutronenbeschuß von Quarz liefern Absorptionsbanden im Spektralbereich von 1,2—8,5 eV. Eine der Banden (C-5,7 eV) ist mit dem Einfang von Elektronen durch die Fehlstellen verbunden, die andere (E-7,6 eV) entsteht vermutlich durch Anlagerung eines positiven Loches. Es wird angenommen, daß die beiden Typen von Fehlstellen, die für die C- und E-Bande verantwortlich sind, aus Sauerstoff-Leerstellen bzw. zwischenliegenden Sauerstoffionen bestehen. Die Existenz größerer gestörter Gebiete im Quarz wird nachgewiesen. Aussagen über die Dichte der Defekte werden nach stoßtheoretischen Methoden errechnet.

Rottmann.

8534 F. Reif. *Nuclear magnetic resonance studies of imperfect ionic crystals.* Phys. Rev. (2) **100**, 1597—1606, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Vf. berichtet über magnetische Kernresonanzmessungen mit einem POUND-WATKINS Frequenzspektrometer an Ionenkristallen, z. B. polykristallinem Silberbromid. Bei der Kernresonanzmessung dient der Kern als Sonde zur Untersuchung des elektromagnetischen Feldes in der unmittelbaren Umgebung des Kernes. Diese Methode eignet sich auch zur Untersuchung von Ionenkristallen, die Gitterfehlstellen, wie Fremdatome, Leerstellen und Zwischengitteratome enthalten. Es werden experimentelle Ergebnisse am Silberbromid mitgeteilt, die zeigen, daß Gitterfehler einen deutlichen Einfluß auf die Struktur der Resonanzlinien haben und zu einer komplizierten Temperaturabhängigkeit der Linienbreite führen können. Insbesondere werden zwei Effekte diskutiert, die für die Struktur der magnetischen Kernresonanz wesentlich sind, wenn der Kern, dessen Resonanz beobachtet wird, ein großes elektrisches Quadrupolmoment besitzt. Gitterfehlstellen zerstören dann die örtliche kubische Symmetrie der elektrostatischen Feldgradienten am Ort des Kernes. Dadurch entstehen Quadrupolwechselwirkungen, die es in einem Idealkristall nicht geben würde. Außerdem verursacht die Diffusion (Selbstdiffusion) von Gitterfehlern z. B. im AgBr, daß die elektrische Feldstärke am Platz des Br-Kernes schwankt. Durch die Wechselwirkung dieser Feldstärkeschwankungen mit dem elektrischen Quadrupolmoment des Br-Kernes entsteht ein wichtiger Relaxationsmechanismus, der durch eine Relaxationszeit beschrieben wird. Diese beiden Effekte werden an Hand von Br-Resonanzen des AgBr untersucht. Ein wesentliches Ergebnis dieser Untersuchungen ist z. B., daß unterhalb 200° K die Leerstellen im Silberbromid assoziieren.

Appel.

8536 H. G. van Bueren. *Influence of lattice defects on the electrical properties of cold-worked metals.* Philips Res. Rep. **12**, 1—45, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Univ. Leyden.) In diesem ersten Teil wird eine Beschreibung der physikalischen Eigenschaften von Gitterfehlern in Metallen gegeben. Es werden insbesondere die Versetzungen einer kritischen Betrachtung unterzogen, wobei die umfangreiche

Literatur über diesen Problemkreis eingehend mit herangezogen wurde. Im einzelnen gliedert sich dieses Kapitel in: Struktur der Versetzungen, Energie und freie Energie einer stationären Versetzung, Bewegung von Versetzungen (Gleitbewegung, Kletterbewegung), Bildung von Versetzungen, Versetzungen in speziellen Kristallstrukturen, physikalische Eigenschaften der Versetzungen (Einfluß auf die elektrische Leitfähigkeit, Röntgenstrahlstreuung durch Versetzungen), Vacancies und Zwischengitteratome in Metalkristallen, Energie und freie Energie von Punktfehlern in Metallen, Diffusion von Punktfehlern, experimentelle Bestimmung der Aktivierungsenergien der Bildung und Wanderung von Vacancies in Edelmetallen, elektrische Leitfähigkeit verursacht durch Vacancies und Zwischengitteratome in Metallen. Bei diesen experimentell begründeten Diskussionen werden jeweils auch die wichtigsten zahlenmäßigen Daten angegeben. Für Kupfer sind diese Werte am Schluß zusammengefaßt, z. B. ergeben sich Fehlerenergien für Stufenversetzungen von ~ 8 eV pro Atomebenen, für Schraubenversetzungen ~ 5 eV pro Atomebenen, für Vacancies $\sim 0,85$ eV, für Zwischengitteratome ~ 5 eV, für Vacanciepaare $\sim 1,5$ eV usw. Das Studium dieser Arbeit ist jedem zu empfehlen, der sich mit Festkörperfragen befaßt.

Röhm.

8536 M. Méring et J. Longuet-Escard. *Effets de la répartition spatiale des défauts dans les empilements désordonnés*. Acta cryst. 7, 660, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8537 J. Longuet-Escard et J. Méring. *Empilements désordonnés formés au cours de la croissance des cristallites dans les sols d'hydroxydes*. Acta cryst. 7, 660, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8538 S. C. Prasad and W. A. Wooster. *The anomalous X-ray background scattering from β -tin*. Acta cryst. 9, 35—37, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

8539 J. W. Henderson and J. S. Koehler. *Low-temperature stored energy*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 204, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

8540 A. W. Overhauser and R. L. Gorman. *Resistivity of interstitial atoms and vacancies in copper*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 204—205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

Schön.

8541 F. C. Champion and D. L. O. Humphreys. *Variations in the ultra-violet absorption of counting diamonds*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 320—325, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 B). (1. März.) (London, King's Coll., Dep. Phys.) Mit einem Photomultiplier, der in der Fokalebene eines HILGER-Quarzspektrographen von einem Motor verschoben werden konnte, einer Wasserstofflampe bzw. einer Wolframbandlampe wurde die UV-Absorption von über 50 kleinen Diamanten von 2200 bis 3410 Å untersucht. Dabei wurde eine Korrelation zwischen der Zählausbeute der Diamanten gegen ionisierende Strahlung und der Lage der kurzwelligen Absorptionskante sowie dem Auftreten und der Intensität von Absorptionsbanden bei 2360 und 3157 Å festgestellt. Versuchsweise wurden die Ergebnisse zurückgeführt auf mögliche Fehlstellen in den Diamanten. Bartholomeyczzyk.

8542 J. H. Apfel and L. N. Hadley. *Exciton absorption in cuprous oxide*. Phys. Rev. (2) 100, 1689—1691, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; Hannover, N Hampsh., Dartmouth Coll., Wilder Lab. Phys.) Die Excitonen (= Elektronen-Loch-Paar) Absorption des Kupferoxyds Cu_2O liegt nach Meßergebnissen von GROSS und Mitarb. bei 77°K in der Nähe der Grundgitterabsorptionskante. Die beobachtete Serie von Absorptionslinien kann durch Serienformeln, die ähnlich denjenigen des Wasserstoffatoms sind, dargestellt werden. Wasserstoffähnliche Energieeigenwerte der Excitonen wurden bereits 1937 von WANNIER vermutet. Danach sollen die Energieeigenwerte durch die

BOHRsche Beziehung: $W_k = -\mu e^4/4\pi \epsilon k^2 \hbar^3$ mit $\mu = m_h^* m_e^*/(m_h^* + m_e^*)$ gegeben sein. μ ist die reduzierte effektive Masse des Elektronen-Loch-Paares, ϵ die Dielektrizitätskonstante, k numeriert in üblicher Weise die Energieeigenwerte. Der „Grundzustand“ des Systems ist der Rekombinationszustand. Die entsprechende Energie W_g ist im Bändermodell der Abstand vom unteren Rand des Leitungsbandes. Die Frequenzen der Serienformel sind: $\nu = W_g - W_k/k^2$ ($k = 1, 2, 3 \dots$). Vff. haben die Messungen von GROSS nach tiefen Temperaturen bis herunter zu 2°K ausgedehnt. Bei 77°K sind die Absorptionslinien gegeben durch: $\nu = 17460 - 843/k^2$, bei $4,2^\circ\text{K}$ durch $\nu = 17521 - 786/k^2$. Für den BOHRschen Radius des Excitons ergibt sich mit der beobachteten Linie, die $k = 7$ entspricht, unter Zugrundelegung bekannter Werte für die Dielektrizitätskonstante und die scheinbaren Massen der Wert 500 \AA . Danach geht die COULOMB-Wechselwirkung des Elektronen-Loch-Paares über mehrere hundert Atomabstände. Die der Bandkante zugeordnete kritische Wellenlänge λ verschiebt sich mit der Temperatur T gemäß: $\lambda = 0,0034 T^2 + 5707,4$ (in \AA). Appel.

8543 F. Laves und St. Hafner. *Ordnung/Unordnung und Ultrarotabsorption. I. (Al, Si)-Verteilung in Feldspäten.* Z. Kristallogr. **108**, 52—63, 1956, Nr. 1/2. (Nov.) (Zürich, E. T. H., Miner. Inst.) Die Ultrarotspektren von Feldspäten im Bereich von 7 bis 16μ gestatten die Eigenschaften der verschiedenen Feldspatmodifikationen (z. B. Sanidin-Mikroklin und Albit-Analbit) zu deuten, bzw. frühere Deutungsversuche zu bestätigen. Es ergab sich, daß bei den Hochtemperaturmodifikationen die Si-Al-Punktlagen der Feldspatstruktur statistisch mit Si und Al besetzt sein müssen (verwachsene Banden), wogegen sie bei den Tieftemperaturmodifikationen geordnet besetzt sind (scharfe Banden). An Hand weiterer Beispiele wird auf die Bedeutung der Ultrarot-Messungen für die Diskussion der Ordnungs-Unordnungsprobleme bei Silikaten hingewiesen. Hampel.

8544 Z. Nishiyama und M. Yamamoto. *On the substructure in sodium chloride crystals.* Acta cryst. **7**, 658, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8545 J. Intrater und S. Weissmann. *Subgrain structure in single aluminum crystals.* Acta cryst. **7**, 659, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

8546 K. E. Zimen und L. Dahl. *Die Diffusion von Spaltungs-Xenon aus Uranmetall.* Z. Naturf. **12a**, 167—169, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Göteborg, Schweden, Chalmers T. H., Inst. Kernechem.) Es wurde die Diffusion von Xe^{133} aus neutronenbestrahltem Uranmetall im Temperaturbereich von 570 — 1000°C untersucht. Der Diffusionsprozeß läßt sich mit einer Aktivierungsenergie von $2,6 \text{ eV}$ pro Atom (60 kcal/Mol) durch $D = 2,4 \exp(-2,6/RT) \text{ cm}^2/\text{s}$ beschreiben. Es ist mit den vorliegenden Versuchen noch nicht sichergestellt, ob es sich hierbei um die Volumdiffusion von Xenonatomen im ungestörten Urangitter handelt, da während der Versuchszeiten nur ein kleiner Bruchteil der Xenonmenge (etwa 3% bei 1000°C) herausdiffundierte. Dicht unterhalb des Schmelzpunktes von 1133° würde man danach 55 Tage benötigen, um 80% herausdiffundieren zu lassen, bei 1000°C jedoch bereits 490 Tage. Knecht.

8547 P. Jordan et M. Pochon. *Détermination des coefficients de diffusion de l'argent et de l'iode dans les trois modifications de l'iodure d'argent par la méthode des échanges isotopiques hétérogènes.* Helv. phys. acta **30**, 33—48, 1957, Nr. 1. (15. März.) (Zürich, Ecole Polytech. Fédérale, Inst. Phys.) Unter Verwendung der Isotopen ^{110}Ag und ^{131}I wurde die Kinetik des heterogenen Isotopenaustausches zwischen den drei allotropen Modifikationen des AgI , der über 147°C beständigen kubischen, sowie den unterhalb dieser Temperatur beständigen kubischen und hexagonalen, und den Ionen in wäßriger Lösung bei Temperaturen zwischen 20 und 200°C untersucht. Es wurden sowohl Körner mit 3 — 300μ Durchmesser als auch

gepreßte Tabletten benützt. Ag^+ -Ionen werden quantitativ ausgetauscht, J^- -Ionen nur aus den Oberflächenschichten bei der hexagonalen Modifikation. Bei dieser wurde der Diffusionskoeffizient zu $D_{\text{J}} = 1 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^2/\text{s}$ bei 20°C bestimmt, bei der bei tiefer Temperatur beständigen kubischen zu etwa $2,2 \cdot 10^{-12}$ und bei der bei hoher Temperatur beständigen kubischen zu $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ exp. } (-14\,500/\text{RT})$. Die Diffusionskoeffizienten für die Ag -Ionen ergaben sich zu $0,32 \text{ exp. } (-14\,200/\text{RT})$; $5 \cdot 10^{-4} \text{ exp. } (-8500/\text{RT})$ und $1,63 \cdot 10^{-4} \text{ exp. } (-2230/\text{RT})$.

M. Wiedemann.

8548 K. Compaan and Y. Haven. *Correlation factors for diffusion in solids.* Trans Faraday Soc. **52**, 786—801, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Die EINSTEINSche Beziehung $D = B \cdot k \cdot T/e$, wobei D die Diffusionskonstante, B die Beweglichkeit von Fehlstellen, k die BOLTZMANN-Konstante, T die Temperatur und e die Elementarladung sind, muß modifiziert werden, wenn für die Diffusion ein Fehlstellenmechanismus maßgebend ist. In diesem Fall besteht eine Korrelation zwischen aufeinanderfolgenden Schritten wandernder Teilchen auch dann, wenn die Wanderung der Fehlstellen selbst unkorreliert ist. Unter Voraussetzung gewisser Symmetriebeziehungen ergibt sich für den Korrelationsfaktor $f = (1 + \cos \vartheta_{i,i+1})/(1 - \cos \vartheta_{i,i+1})$. Dabei ist $\vartheta_{i,i+1}$ der Winkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schritten des wandernden Teilchens. — Das Diffusionsproblem wird auf die Theorie der elektrischen Netze übertragen und mit Hilfe von Messungen in einem Widerstandsnetz können die Werte für $\cos \vartheta_{i,i+1}$ leicht erhalten werden. Dies wurde für verschiedene Gittertypen durchgeführt. So wurde als Beispiel die Diffusion zweiwertiger Ionen (Calcium) im NaCl-Gitter und die Diffusion eines Na-tracers in NaCl für den Fall, daß Na-Fehlstellen mit Cl-Fehlstellen im Gitter gekoppelt sind, untersucht. Schließlich wurden noch die Korrelationsfaktoren für die Diffusion im Aluminiumteilstgitter des Korunds als Beispiel eines anisotropen Gitters mit zwei verschiedenen Korrelationsfaktoren (f_x und f_z) berechnet. A. Weiß.

8549 J. F. Smith and G. C. Danielson. *Sodium diffusion in sodium tungsten bronze.* J. chem. Phys. **22**, 266—270, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem. Phys.) Die Diffusion von Na in Einkristallen von Na-W-Bronze, $\text{Na}_{0,78}\text{WO}_3$, wird bei 664° , 752° und 832°C untersucht. Konzentrationsgradienten werden durch Effusion von Na aus den Einkristallen im Vakuum erzeugt und durch Bestimmung der Änderungen der Gitterkonstanten gemessen. Vff. entwickeln auf der Grundlage des ersten FICKschen Gesetzes eine Methode zur Berechnung des Diffusionsvermögens. Aus der Auftragung der Na-Konzentration als Funktion der Diffusionstiefe (Zeit als Parameter, Temperatur = const) ist der Na-Transport durch alle zur Oberfläche parallelen Ebenen zu erhalten. Das Diffusionsvermögen für eine bestimmte Na-Konzentration wird als Neigung der Kurve „transportierte Masse-Zeit“, bezogen auf den Konzentrationsgradienten und bei derselben Zeit und Diffusionstiefe, ermittelt. Es läßt sich durch die Gleichung $D = D_0 \text{ exp. } (-\Delta H/\text{RT})$ darstellen ($D_0 = 0,87 \text{ cm}^2/\text{s}$, $\Delta H = 51,8 \text{ kcal/Mol}$). Für die Berechnung des Diffusionsvermögens mußte die lineare Wärmeausdehnung von $\text{Na}_{0,8}\text{WO}_3$ bestimmt werden. Sie gehorcht der Gleichung $L = L_0 (1 + 8,81 \cdot 10^{-6} T_c - 1,92 \cdot 10^{-9} T_c^2)$ (L_0 = Länge bei 0°C , L = Länge bei der Temperatur T_c).

Vieth.

8550 E. Thomas. *Calcul de la vitesse de diffusion de l'hydrogène à travers une lame de nickel.* Vide, Paris **10**, 71—77, 1955, Nr. 57. (Mai/Juni.) (Ecole Roy. Mil. Belg., Centre Phys. Nucl.) H. Ebert.

8551 R. W. Hill and O. V. Lounasmaa. *The specific heat of liquid helium.* Phil. Mag. (8) **2**, 143—148, 1957, Nr. 14. (Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Im Zusam-

menhang mit einer Untersuchung des Entropiediagramms von Helium wird die spezifische Wärme im Temperaturbereich 1,80 bis 5,05° K sorgfältig gemessen. Während oberhalb des λ -Punktes die Meßwerte von KEESOM und CLUSIUS (1932) noch um 3% streuten, ist die hier feststellbare Streubreite nirgends größer als 1%, doch stimmen beide Resultate recht gut überein. Unterhalb 2,2° K können die Messungen von KRAMERS, WASSCHER und GORTER (1952) und KEESOM (1935) bestätigt werden. Die aus den neugewonnenen Resultaten berechneten Entropiewerte sind an den Wert $0,535 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$ bei 1,80° K nach KRAMERS angeschlossen. Die vorliegenden Meßergebnisse sind besonders interessant im Hinblick auf die beiden neuen Helium-p-T-Skalen von 1955. Besonders die Skala T_{55L} von VAN DIJK und DURIEUX wird durch die obigen Ergebnisse wesentlich gestützt, da die Vernachlässigung der Resultate von HERCUS und WILKS bei der Bestimmung der latenten Verdampfungswärme bei 0° K jetzt gerechtfertigt ist und weil die Resultate der spezifischen Wärme oberhalb 2,2° K aus dem Leidener Labor bestätigt, gleichzeitig aber die Genauigkeit der Entropieangaben wesentlich erhöht werden konnten.

Rühl.

8552 P. J. Price. *The macroscopic theory of superfluid He³-He⁴ mixtures.* Phys. Rev. (2) **89**, 1209—1215, 1953, Nr. 6. (15. März.) Berichtigung ebenda (2) **90**, 1131, Nr. 6. (15. Juni.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Hydrodynamische Behandlung superfluider He³-He⁴-Mischungen. Die Wellengleichungen werden abgeleitet und diskutiert. Es tritt beträchtliche Kopplung auf zwischen Schwan- kungen von Druck und Entropiedichte.

Faissner.

8553 Alexander J. Dessler und W. M. Fairbank. *Amplitude dependence of the velocity of second sound.* Phys. Rev. (2) **104**, 6—10, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Durham., N. Carol., Duke Univ.) Da bisher die Amplitudenabhängigkeit der Geschwindigkeit des second sound in He II nur qualitativ beobachtet wurde, untersuchen Vff. mit einer Impulsmethode diesen Zusammenhang sehr eingehend im Temperaturbereich von 0,936° K bis 2,045° K und finden gute Übereinstimmung mit Rechnungen von TEMPERLEY und KHALATNIKOV (1951). Geringe Unterschiede zwischen Theorie und Experiment werden ausführlich diskutiert. Auch bei den höchstenergetischen Impulsen (1,6 Ws/cm²) wurde die Geschwindigkeit des second sound proportional der thermischen Stromdichte gefunden.

Rühl.

8554 Bela Lengyel und Ferenc Till. *Über die Ionenemission des Glases.* Z. phys. Chem. **203**, 312—317, 1954, Nr. 5/6. (Okt.) (Budapest, Eötvös Loránd Univ., Inst. allg. anorg. Chem.) Die positive Ionenemission von festen Gläsern wird untersucht und mit der elektrischen Leitfähigkeit verglichen. Die Meßanordnung ist einer Diode (Glasprobe = Anode) mit indirekter Heizung ähnlich. Der Spannungsabfall des Emissionsstromes an einem Hochohmwiderstand wird mit einem Röhrenvoltmeter gemessen (Heizung mit Pt-Draht, Vakuum 10^{-8} Torr, Temperaturermittlung indirekt aus dem Widerstand der Glasprobe mit einer Unsicherheit von etwa $\pm 10^\circ \text{C}$). Der Ionenstrom J fiel nach Einschaltung der Anodenspannung (ca. 200 V) in 15—20 min auf einen stabilen Endwert von ca. 70—80% z. B. Na-Glas bei 2 cm² emittierender Oberfläche und 470° C: $I = 7,0 \cdot 10^{-9} \text{ A}$). J weist in Abhängigkeit von der Glaszusammensetzung (untersucht fünf Gläser: Na-, 3 Na-K-, 1 K-Glas) bei einem Molverhältnis K:Na = 1 ein ausgeprägtes Minimum auf. Die aus den anderen Untersuchungen extrapolierten Leitfähigkeiten zeigen ein vollkommen analoges Verhalten.

Vieth.

8555 Klaus Kühne. *Eigenschaften und Struktur ultramikroporöser Gläser.* Z. phys. Chem. **204**, 20—42, 1955, Nr. 1/2. (Febr.) (Jena, Glaswerk Schott & Gen.) Vff. berichtet über Untersuchungen am Glassystem SiO₂-B₂O₃-Na₂O, das bei hohem Borsäure- und geringem Alkaligehalt eine Mischungslücke zeigt. (Trübung nach Wärmebehandlung zwischen 500° und 700° C.) Gläser dieses Systems

enthalten in Wasser lösliche Komponenten. Durch Auslaugung mit Mineralsäure nach entsprechender Wärmebehandlung entstehen feinporige Kieselsäureskelette, die die ursprüngliche Form des Körpers beibehalten. Die bei dem Auslaugprozeß auftretenden Volumenänderungen sind, falls die Konzentration und Temperatur des Laugbades konstant gehalten wird, im wesentlichen abhängig von der Konzentration des Glases an Alkalioxyden, weiterhin von der Temperatur und Zeit der Wärmebehandlung vor dem Laugprozeß. Die Auslauggeschwindigkeit der Gläser ist abhängig von einer Reihe verschiedener Faktoren, z. B. laugen Gläser, deren Schichten eine Volumenvergrößerung zeigen, im allgemeinen schneller aus als solche, deren ausgelaugte Schicht schrumpft. Mikroporöse Gläser haben ein starkes Adsorptionsvermögen (durch Kapillarkräfte festgehaltenes H_2O bis 120°C abgegeben, adsorbiertes H_2O erst bei $800\text{--}900^\circ\text{C}$), das sich im wesentlichen auf Stoffe beschränkt, deren Molekeln Dipolbindungen eingehen können, leicht deformierbare Molekülgruppen enthalten oder den Charakter einer Base besitzen (z. B. einige Farbstoffe; Angabe von Adsorptionsisothermen für Aniligrün mit Durchlässigkeitskurven). Bei $900\text{--}1000^\circ\text{C}$ setzt die Sinterung der porösen Gläser ein (Zusammensetzung danach z. B.: $96\text{--}98\%$ SiO_2 ; $0,1\text{--}1\%$ Na_2O ; $1\text{--}4\%$ B_2O_3). Die Struktur der mikroporösen Gläser wird vom Standpunkt der Molekularstrukturtheorie diskutiert. Vieth.

8556 Takeo Yokobori. *The time effect in the fracture of glass from the standpoint of nucleation theory.* J. chem. Phys. **22**, 951—952, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Japan, Univ. Tokyo, Inst. Sci. Technol.) Kurzer Diskussionsbeitrag zur Frage der Deutung des verzögerten Glasbruches nach einer Belastung. Vf. glaubt nicht daß ein so weiter Bereich der Bruchzeit wie 10^{-2} s bis 10^4 s durch einen einzigen physikalischen Prozeß gedeutet werden kann. Die vom Standpunkt der Keimbildungstheorie aufgestellte Theorie von FISHER wird modifiziert, indem der Effekt des GRIFFITH-Bruches berücksichtigt wird. Dann ändert sich der von FISHER (J. appl. Phys. **19**, 1062, 1948) angegebene Ausdruck für die Verzögerungszeit in: $t = h/ZkT \cdot \exp \{[(\Delta f_1^* + \pi^3 \sigma^3 E^2/6(1-\nu^2) q^4 S^4)/kT]\}$. Darin ist Z die Zahl der Moleküle, die der Spitze des GRIFFITH-Bruchs benachbart sind und die als Ursprung der Keime von kritischer Größe anzusehen sind. Vieth.

8557 N. H. Ritland. *Relation between refractive index and density of a glass at constant temperature.* J. Amer. ceram. Soc. **38**, 86—88, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Corning, N. Y., Glass Works.) An einem Borosilikatglas (Kronglas) wurden Dichte und Brechungsindex in Abhängigkeit von der thermischen Vorgeschichte gemessen. Vergleich der Meßwerte mit Formeln für die Molpolarisation von DRUDE, GLADSTONE-DALE, LORENTZ-LORENZ. Aus einer sehr großen Zahl von Messungen wird gefolgert, daß der Brechungsindex als eindeutige Funktion der Dichte eines Glases dargestellt werden kann. Deeg.

8558 O. L. Anderson and H. E. Bömmel. *Ultrasonic absorption in fused silica at low temperatures and high frequencies.* J. Amer. ceram. Soc. **38**, 125—131, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Die Ultraschallabsorption von Quarzglas besitzt bei 30 bis 50°K und im Frequenzbereich von 40 kHz bis 20 MHz ein steiles Maximum. Dieses Maximum scheint charakteristisch für den Glazustand der Kieselsäure zu sein, da es an Quarz nicht beobachtet werden kann. Deeg.

8559 M. L. Huggins. *The structure of glasses.* J. Amer. ceram. Soc. **38**, 172—175, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Comp., Res. Labs.) Es wird versucht, die Abhängigkeit der Dichte der Gläser von deren chemischer Zusammensetzung durch Einführung eines „Strukton“ genannten Strukturelementes zu deuten. Unter Strukton wird dabei ein Atom verstanden, das in spezifischer Weise von seinen Nachbarn umgeben ist. Deeg.

8560 Carl Koch. *Mikroskopische Beobachtungen an antiken Gläsern.* Kolloidzshr. **150**, 140—144, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Triest, Ospedale Maggiore.) H. Ebert.

8561 Siegfried Kästner. *Zur Theorie des Abbaus von Kettenmolekülen. III. Über den eindeutigen Nachweis des statistischen Zerfalls.* Kolloidzshr. **151**, 24—27, 1957, Nr. 1. (März.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Lab. Kunstst.) In der Arbeit wird am Beispiel des statistischen Zerfalls gezeigt, daß im Rahmen der Stufenreaktionen die Messung des mittleren Polymerisationsgrades für den eindeutigen Nachweis eines bestimmten Abbaumechanismus nicht ausreicht. Hierzu scheint statt dessen im allgemeinen Fall die Kenntnis des zeitlichen Verlaufs der gesamten Verteilungsfunktion erforderlich zu sein. (Zig.) B. Hampel.

8562 Richard N. Work and Yves M. Tréhu. *Detailed structure of copolymers from dielectric measurements.* J. appl. Phys. **27**, 1003—1011, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Plast. Lab.) Mit Hilfe von Dipolmomentbetrachtungen wird eine Beziehung abgeleitet, die es gestattet, die effektiven Dipolmomente von zwei Typen polarer Gruppen, die in einem Stoff gleichzeitig vorliegen, zu berechnen. Diese Formel wurde benutzt, um $\epsilon_s - \epsilon_\infty$ für mehrere Copolymere von Poly-p-chlorstyrol im ganzen Zusammensetzungsbereich zu berechnen. Die experimentellen Werte stimmen befriedigend mit den berechneten überein. Dies zeigt, daß innerhalb der Fehlergrenzen der Arbeit nur die nächsten Nachbarn der Polymerkette einen Beitrag zum wirksamen Dipolmoment der polaren Gruppen liefern.

Thurn.

8563 H. J. Orthmann und K. Ueberreiter. *Das Schmelzen vermischter Polyäthylene.* Z. Elektrochem. **61**, 106—113, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Von den Mischungen aus Polyäthylen (Fraktion mit $M = 34000$) mit mehreren niedermolekularen Substanzen wurden über den ganzen Mischungsbereich unter- und oberhalb des Schmelzpunktes die Volum-Temperatur-Kurven aufgenommen. Die Systeme schmelzen über ein gewisses Temperaturintervall. Für den sich auf das Schmelzen des Polyäthylens beziehenden einen Endpunkt F_p des Intervalles wurde gefunden: $1/F_p = 2,591 \cdot 10^{-3} + 0,0985 R (v_m - 0,542 v_m^2)/784$ für Polyäthylen + Hexachlordiphenyl bzw. $2,604 \cdot 10^{-3} + 0,1187 R (v_m - 0,33 v_m^2)/784$ für Polyäthylen + Naphthalin bzw. $2,618 \cdot 10^{-3} + 0,0317 R (v_m + 0,125 v_m^2)/784$ für Polyäthylen + $n\text{-C}_{28}\text{H}_{58}$ bzw. $2,551 \cdot 10^{-3} + 0,0394 (v_m - 0,20 v_m^2)/784$ für die Mischungen aus $n\text{-C}_{28}\text{H}_{58}$ und $n\text{-C}_{110}\text{H}_{222}$. Für den 2. Endpunkt des Schmelzintervalles F_m , der sich auf das Schmelzen der mikromolekularen Substanz bezieht, wurde erhalten: $1/F_m = 2,041 \cdot 10^{-3} - R (\ln v_m + 0,795 v_p + 0,8 v_p^2)/6890$ für Polyäthylen + Anthracen bzw. $2,833 \cdot 10^{-3} - R (\ln v_m + 0,7 v_p + 1,2 v_p^2)/4500$ für Polyäthylen + Naphthalin. v_p bzw. v_m bedeuten hierin die Volumanteile der polymeren bzw. mikromolekularen Substanz. Aus den Versuchen folgt weiter: Die Breite des Schmelzintervalles wird durch den Zusatz der niedermolekularen Komponente verringert. Der obere Schmelzbereich gehört zu dem binären System aus dem ganzen Makromolekül + dem Mikromolekül, der untere dagegen zu einem pseudobinären (amorpher Bereich des Makromoleküls + Mikromoleküls). Niedrige homologe Glieder eines Makromoleküls werden bei dessen Kristallisation in die amorph bleibenden Bezirke abgeschoben. Mit Hilfe der Schmelzpunktformeln von Flory lassen sich aus den Messungen die Länge der amorphen Bereiche des Polyäthylens sowie die Löslichkeit von das Polyäthylen schlecht lösenden Zusätzen abschätzen.

O. Fuchs.

8564 A. Scheludko. *Über die Zerreißwahrscheinlichkeit von Schaumfilmen aus Isoamylalkohollösungen.* Z. Elektrochem. **61**, 220—222, 1957, Nr. 1. (Febr.)

(Sofia, Univ., Inst. Phys. Chem.) Von den Filmen aus den Lösungen von Isoamylalkohol in wäßrigen 0,1 molaren KCl-Lösungen wurde nach einer (noch unveröffentlichten) konduktometrischen Methode der Zusammenhang zwischen der Zerreißwahrscheinlichkeit $W(h)$ und der Filmdicke h gemessen. W ergibt sich aus dem Verhältnis $\Delta N/N$, wo ΔN = Zahl der Filme, die bei einer Dicke zwischen h und $h + \Delta h$ zerrissen sind, N = Zahl sämtlicher Filme, die bei einer Dicke $< h$ zerrissen sind. In Übereinstimmung mit der theoretisch abgeleiteten Beziehung $W = B \cdot \exp(-ah^2)$ besteht Proportionalität zwischen $\log(\Delta N/N)$ und h^2 . Die Größe a fällt mit der Konzentration c des Alkohols ab. Die Verteilungsfunktion $f(h) = \Delta N/N_0$, wo N_0 = Zahl aller mit einer Lösung ausgeführten Messungen, gehen in Abhängigkeit von h durch ein Maximum; h_{\max} steigt mit fallendem a an (z. B. ist $h_{\max} = 9 \mu$ für $c = 0,1$ Mol/Ltr. und $15,5$ für $c = 0,02$). Das Produkt ah_{\max}^2 beträgt $1,34$, unabhängig von der Größe von c . O. Fuchs.

8565 H. Thorn und K. Wolf. *Vergleichende dielektrische und Ultraschall-Messungen bei $2 \cdot 10^6$ Hz an Polyvinylestern, Polyacrylestern und Polyvinyläthern.* Kolloidzshr. **148**, 16—30, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Ludwigshafen, Bad. Anilin-u. Soda-Fab.) An den drei Gruppen untersuchter Stoffe ergibt die vergleichende Untersuchung mechanischer und elektrischer Verluste ein Hauptmaximum und mehrere Nebenmaxima in der Abhängigkeit von der Temperatur bei konstanter Frequenz. Die Hauptmaxima liegen etwas oberhalb der Einfriertemperatur, wobei die elektrischen ausnahmslos höher liegen als die mechanischen. Innerhalb der Stoffreihen fällt die Temperatur des Verlustmaximums bei steigender Länge der Seitengruppen und zwar für die mechanischen Verluste stärker als für die elektrischen. Mit Hilfe von Vorstellungen über Dipolkoppelungen entlang der Kette und zwischen benachbarten Ketten, über sterische Behinderung und die thermisch bedingte Auflockerung des molekularen Zusammenhalts gelingt eine zwanglose Deutung der an den Hauptmaxima beobachteten Effekte unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Unterschiede zwischen mechanischer und elektrischer äußerer Anregung. Das Verhalten der Nebenmaxima ist weniger deutlich, hierüber wird nur unter Vorbehalt diskutiert. E.-F. Richter.

8566 Ernst-J. Giessmann. *Experimentelle Untersuchungen über die Festigkeit kreisförmig eingespannter Kunststoffplatten bei dynamischer Beanspruchung.* Exp. Techn. Phys. **2**, 30—37, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Potsdam.) Weidemann.

8567 F. H. Müller und Karl Huff. *Über die Beeinflussung des dielektrischen Relaxationsspektrums durch Molekülorientierung. II.* Kolloidzshr. **148**, 83, 1956, Nr. 1/2. (Juli.) (Marburg/Lahn, Univ., Lab. Hochpolym.) Wie bereits in einer früheren Notiz mit gleichem Titel über Untersuchungen an Polyamiden (Ber. **35**, 2084, 1956) angedeutet, kann auch beim Styroflex-Effekt das Entstehen der Maxima und Minima in der Abhängigkeit des dielektrischen Verlustfaktors von der Temperatur nachgewiesen werden. E.-F. Richter.

8568 R. A. Meyer, F. L. Bouquet and R. S. Alger. *Radiation induced conductivity in polyethylene and teflon.* J. appl. Phys. **27**, 1012—1018, 1956, Nr. 9. (Sept.) (San Francisco, U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Die in Polyäthylen und Teflon beim Bestrahlen mit Röntgenstrahlen aus einem 2 MeV VAN DE GRAEFF und mit Gammastrahlen aus Co^{60} auftretende Leitfähigkeit wurde als Funktion der Temperatur, der Zeit, der Geometrie, der Bestrahlungsdosis und des angelegten elektrischen Feldes untersucht. Innerhalb des Untersuchungsbereiches waren die auftretenden Photoströme der Strahlungsdosis und dem angelegten elektrischen Feld direkt proportional. Der Photostrom konnte in drei Komponenten eingeteilt werden. Während der Bestrahlung nimmt die Leitfähigkeit um etwa einen Faktor

10³ zu. Zwischen 78° K und 273° K ist der Photostrom fast unabhängig von der Temperatur. Im allgemeinen ist die Leitfähigkeit von Teflon größer als die von Polyäthylen.

Thurn.

8569 R. D. Andrews and J. F. Rudd. *Birefringence changes during retraction of oriented polystyrene monofilaments. I. Changes of average birefringence. II. Changes in radial distribution of birefringence.* J. appl. Phys. **27**, 990—995/996—1002, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Phys. Res. Lab.) I. Die Doppelbrechungsänderungen wurden bei 85° an vier verschiedenen stark orientierten Polystyrolfäden durchgeführt. In allen Fällen verschwindet die Doppelbrechung, bevor die Ausgangslänge der Fäden erreicht ist. Eine Probe zeigte einen Übergang von negativer zu positiver Doppelbrechung im Endstadium des Zusammenziehens. Die gemessenen Kurven lassen sich nicht analytisch beschreiben. II. Die Doppelbrechung ändert sich stark über den Querschnitt eines Fadens. In der Fadenmitte ist sie positiv, am Ende negativ. Die Untersuchungen zeigen, daß der Mißerfolg beim Versuch die Doppelbrechung analytisch zu beschreiben, grundsätzliche Ursachen haben muß.

Thurn.

8570 W. C. Sears and W. W. Parkinson. *The infrared spectra of rubber and plastics after nuclear irradiation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 203—204, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

8571 G. G. Lemmlein. *Aufdeckung des überfeinen Reliefs auf Kristallgrenzflächen mit der Methode des „Betauens“.* Exp. Techn. Phys. **2**, 40—43, 1954, Nr. 1. (Jan.)

Weidemann.

8572 G. Glaser. *Diffusionsprobleme bei durchsichtigen Gehäuseabdeckungen.* Z. Instrumkde. **65**, 26—31, 1957, Nr. 2. (Febr.)

H. Ebert.

8573 R. S. Roy. *The change of surface tension of Aerosol O. T. cent % solution.* Kolloidzshr. **150**, 49—52, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Indien, K. Coll., Berchampur, Ganjam Dt., Utkal Univ., Chem. Dep.) Es werden Messungen der Oberflächenspannung δ von Lösungen einer mit „Aerosol O.T. cent %“ bezeichneten oberflächenaktiven Substanz in Acetatpuffer (pH 3,8 und 5,6) verschiedener Ionenstärke μ mitgeteilt. Beim pH 3,8 wird die Oberflächenspannung im gesamten gemessenen Bereich der Detergentkonzentration C mit zunehmender Ionenstärke des Puffers herabgesetzt; die δ - μ -Kurven (bei C = const) sind linear. Beim pH 5,6 ist dies nicht mehr der Fall. Es läßt sich zeigen, daß bei $\mu = 0,04$ und pH 5,6 ein Zustand erreicht wird, bei dem Erhöhung der Ionenstärke keine weitere Abnahme der OF-Spannung bewirkt. Die Beziehung von MILNER ist in allen Fällen gut erfüllt, außer für $\mu = 0,1$ und 0,2 bei pH 5,6.

B. Hampel.

8574 A. N. Bose and K. N. Mehrotra. *A study of the surface-tension of the systems: water-0.2 N sodium salts of the fatty acids-butanol-1 in presence of free acids and free sodium hydroxide.* Kolloidzshr. **150**, 151—153, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Lucknow, Univ., Dep. Chem.) Der Einfluß von 1-Butanol auf die Oberflächenspannung von wäßrigen Lösungen der Natriumsalze folgender Säuren wurde mit einem Stalagmometer nach TRAUBE bei 35° C gemessen: Laurin, Myristin, Palmitin- und Stearinsäure. Aus den Ergebnissen der Messungen mit sauren und neutralen Salzen wird im Konzentrationsbereich bis 50% 1-Butanol auf die Anwesenheit von hydrophilen Oleomicellen geschlossen. Oberhalb 50% 1-Butanol sollen lipophile Hydromicellen vorhanden sein. Zusatz von freiem Natriumhydroxyd erniedrigt die Oberflächenspannung der Seifenlösungen, ein Effekt, der durch die Zurückdrängung der Hydrolyse gedeutet wird.

B. Hampel.

8575 H. Jebesen-Marwedel. *Einseitige Vereinnahmung von Aufbaubsubstanz, Wachstum und Teilung bei dynaktiven Flüssigkeitspartnern durch Abbau von*

Oberflächenenergie. Kolloidzshr.. **150**, 137—140, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Gelsenkirchen-Aachen.) H. Ebert.

8576 R. Suhrmann. *Einzelvorgänge beim Zerfall von Molekeln am Katalysator.* Angew. Chem. (A) **68**, 784—789, 1956, Nr. 24. (21. Dez.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. u. Elektrochem.) Bei der Chemisorption von Fremdmolekeln an im Hochvakuum aufgedampften Metallfilmen erfolgt eine Elektronenverschiebung entweder von der Molekel zum Metall oder umgekehrt, je nach den elektronischen Eigenschaften beider Partner. Da sich das Metallelektronengas an der elektronischen Wechselwirkung beteiligt, ist sie mit einer Widerstandsab- oder -zunahme verbunden, die bei dünnen durchsichtigen Filmen gemessen werden kann. Bei Zerfallsreaktionen an einem aufgedampften durchsichtigen Film des Katalysators vermag man daher aus der Art der Widerstandsänderung des Films während der Reaktion auf die Art des Molekelzerfalls zu schließen. Am Beispiel des Zerfalls der Ameisensäure wird gezeigt, daß die $\text{HC}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \end{smallmatrix}\text{OH}$ -Molekel am Nickelkatalysator bei Raumtemperatur primär in CO und H_2O zerfällt, nachdem sie vorher bei der Chemisorption eine Elektronenverschiebung in Richtung der Metalloberfläche erlitten hat. Sauerstoff an Wismutfilmen erleidet bei der Chemisorption zuerst eine Elektronenverschiebung in Richtung des Films (Vorstufe des O_2^+ -Ions), an die sich ein Zerfall in Atome mit Elektronenverschiebung in Richtung der Atome anschließt. Suhrmann.

8577 Eberhard Kern. *Die Bestimmung der optischen Konstanten von Neodym im sichtbaren Spektralgebiet und im nahen Ultrarot.* Z. Phys. **148**, 38—52, 1957, Nr. 1. (4. März.) (München, T. H., Phys. Inst.) Reflexion und Absorption des Neodym werden im Spektralbereich von $\lambda = 3950$ bis $\lambda = 8800 \text{ \AA}$ gemessen (an aufgedampften Schichten) und nach der Elektronentheorie der Metalle diskutiert. Es überlagern sich drei Absorptionsbänder, von denen das mittlere eine Breite von $\Delta E = 1 \text{ eV}$ besitzt. Zuordnung zu den theoretischen Quantenzuständen der Energiebänder nicht ohne Willkür möglich. Die Zahl der freien Elektronen pro Nd-Atom schätzt Vf. auf Grund der Dispersion zu 0,1. Dieser Wert ist die Summe der Beiträge der beiden Leitfähigkeitsbänder, des 6s-Bandes (Löcherleitung) und des 5d-Bandes (Elektronenleitung). Einfluß der 4f-Elektronen auf optische Eigenschaften nicht feststellbar. Trotzdem kann angenommen werden, daß deren optisches Verhalten im Metallgitter dem der 4f-Elektronen der Nd^{+++} -Ionen in Ionenkristallen ähnlich ist, da die Meßgenauigkeit nicht ausreicht, den Unterschied in der Absorption zu bestimmen. Picht.

8578 A. W. Agar. *The measurement of the thickness of thin carbon films.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 35—36, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Wenn die optische Dichte $D = \log (J_{\text{Glas}}/J_{\text{Schicht}})$ gesetzt wird, dann ist die Kurve für D in Abhängigkeit von der Schichtdicke nahezu eine Gerade bei aufgedampften Kohleschichten; dabei ist J_{Glas} der Wert, den ein Photomultiplier anzeigt, wenn ein Mikroskopobjektträger allein durchstrahlt wird, und J_{Film} der Wert für die Durchstrahlung von Trägerglas plus Kohleschicht. Da die Ordinate mit D durch eine logarithmische Skala dargestellt wird, sind die Strommessungen für sehr kleine Dichten besonders empfindlich; d. h. die Schichtdickenmessungen mit dieser Methode werden für den Bereich von etwa 20 \AA bis maximal 1500 \AA besonders genau. Dabei wird auf die materielle Unveränderlichkeit der Schicht und auf die Linearität bei der Stromanzeige des Photomultipliers besonders hingewiesen. Andere Materialien zeigen in dünnen Schichten auch eine etwa lineare Beziehung zwischen optischer Dichte und Schichtdicke bei anderer Geradenneigung. Dühmke.

8579 N. A. Slark. *Simple double-path densitometer for controlling thickness of evaporated films.* J. sci. Instrum. **34**, 72—73, 1957, Nr. 2. (Febr.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Die Dicke aufgedampfter Metallschichten mit Hilfe einer optischen Dichtemessung (vorst. Ref.) festzustellen, ist dann schwierig, wenn die Auffangfläche infolge der Glasröhrenkonstruktion (Bildwandler- oder andere vertikale Röhre) unzugänglich ist. Zu diesem Zwecke ist eine zweiteilige Meßeinrichtung zur Bestimmung der optischen Dichte gebaut worden, in dessen einem Teil die Lampe mit Kondensor, in dem anderen Teil die Photozelle mit Kondensor sich befindet. Diese zweiteilige Einrichtung wird lichtdicht an die noch unbedampfte Röhre herangeführt und der — z. T. diffus — reflektierte Lichtstrom gemessen; solange wird die Bedampfung der Innenwand (z. B. zur Herstellung einer Photokathode mit Antimon) betrieben, bis das Mikroamperemeter den gewünschten Wert anzeigt. Die zu messende Schicht wird zweimal durchlaufen, somit der abgelesene Wert dem Quadrat der Durchlässigkeit proportional und von doppelter Empfindlichkeit. Es ist möglich, innerhalb 1 % der gewünschten Durchlässigkeit eine Schicht herzustellen. Dühmke.

8580 A. E. Ennos. *Highly-conducting gold films prepared by vacuum evaporation.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 113—117, 1957, Nr. 3. (März.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Auf frisch aufgedampfte Metalloxydschichten werden im Hochvakuum ($\sim 5 \cdot 10^{-5}$ Torr) Goldschichten der Dicke $D = 25$ bis 220 \AA aufgedampft und anschließend in Luft bis zu 350°C getempert. Nach dem Tempern erreicht die elektrische Leitfähigkeit der dickeren Schichten ($D > 60 \text{ \AA}$) nahezu den Wert des massiven Goldes. Der Temperaturkoeffizient, gemessen im Bereich $20\text{—}80^\circ\text{C}$ ist für dickere Schichten ($D > 60 \text{ \AA}$) nahezu konstant und etwa halb so groß wie der des massiven Goldes. Der HALL-Koeffizient gemessen an zwei Schichten (25 \AA und 41 \AA) betrug — 4,2 bzw. — $7,0 \cdot 10^{-4}$ c. g. s-Einheiten. Diese Meßergebnisse zeigen, daß man offenbar sehr dünne Schichten hoher elektrischer Leitfähigkeit herstellen kann, stehen aber im Widerspruch mit den Forderungen der Weglängentheorie und auch der MATHIESSENSchen Regel.

Nossek.

8581 R. Philip et J. Trompette. *Constantes optiques de l'argent en couches minces.* J. Phys. Radium **18**, 92—98, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. Gén.) Es werden die optischen Konstanten dünner Ag-Schichten ($0\text{—}722 \text{ \AA}$ dick) für acht Wellenlängen ($3021\text{—}5780 \text{ \AA}$) experimentell bestimmt. Die Vorstellung, die Schicht bestände aus einer Vielzahl gleichmäßig in der Schicht verteilter Kugeln, deren jede die optischen Konstanten des massiven Metalls besitzt (MAXWELL-GARNETT, Phil. Trans. Roy. Soc. A **203**, 385, 1904), wird durch die Meßergebnisse bestenfalls qualitativ bestätigt. Hingegen erhält man eine recht gute quantitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment, wenn man an Stelle der Kugeln ellipsoidale Kristallite annimmt (DAVID, Ber. **21**, 640, 1940). Es wird abschließend gezeigt, daß die aus den experimentellen Ergebnissen berechnete Kristallitgröße größenordnungsmäßig 100 \AA beträgt.

Nossek.

8582 Damien Malé et Jean Trompette. *Propriétés optiques du palladium en couches minces.* J. Phys. Radium **18**, 128—130, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. Gén.) Im Hochvakuum ($\sim 10^{-5}$ Torr) werden Palladiumschichten auf Quarzträger aufgedampft. Aus den Meßgrößen: Durchlässigkeit, Reflexion von der Vakuum- und der Quarzseite her, und der Phasendifferenz zwischen Vorder- und Rückseite der Schicht werden die optischen Konstanten für 5 Spektrallinien ($3021\text{—}5461 \text{ \AA}$) in Abhängigkeit von der Schichtdicke ($0\text{—}300 \text{ \AA}$) bestimmt. Da die Schichtdicke sowohl optisch als auch durch Wägung bestimmt wurde, wird der Füllfaktor in Abhängigkeit von der Schichtdicke ermittelt.

Nossek.

8583 Pierre Giacomo. *Lumière diffusée dans les couches minces multidiélectriques.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 640—641, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Aimé Cotton.) Bei früheren Arbeiten (Ber. S. 566 u. 731) wurde festgestellt, daß Licht, welches auf eine mit einer Interferenzschicht bedeckten planparallelen Glasplatte einfällt, infolge der Oberflächenrauigkeit der Filterschicht von dieser gestreut wird u. z. wegen der Totalreflexion die Glasplatte nicht mehr verlassen kann. Um diesem „eindiffundierten“ Licht den Austritt aus der Glasplatte zu ermöglichen, wird auf der der Interferenzschicht gegenüberliegenden Glasoberfläche eine Zylinderlinse aufgekittet (Zylinderachse \parallel zur Filterschicht). Mittels dieser Anordnung wird das Spektrum des gestreuten Lichtes bei konstantem \perp Lichteinfall jedoch verschiedenen Ablenkungswinkeln untersucht. Die ersten qualitativen Ergebnisse zeigen zwei Reihen von Durchlässigkeitsmaxima, von denen die einen dem des verwendeten Filters entsprechen und unabhängig von der Wellenlänge sind, die anderen jedoch abhängig vom Ablenkungswinkel bzw. der Wellenlänge. — Die Intensität dieses gestreuten Lichtes ist von derselben Größenordnung wie die direkte meßbare Absorption des Systems. Nossek.

8584 Boris Imelik et Mme Jeannine François-Rossetti. *Etude de la porosité des solides. 2e Mémoire. Remarques sur les méthodes de calcul de distribution des pores et sur la forme des isothermes.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1957, S. 153—158, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. gén.) Zur Berechnung der Größenverteilung der Poren aus den Adsorptionsisothermen wurden eine Reihe solcher Isothermen des Stickstoffs auf Adsorbentien wie Kieselgel, basisches Ni-Carbonat, Nickeloxyd, Aluminiumoxyd analysiert. Ausführlich gehen Vff. auf die Wahl eines Wertes für die Dicke der Mehrfachschicht ein. Weiterhin wird die Form der Isothermen, vor allem die intermediären Kurven zwischen den einzelnen Typen, behandelt. Vff. finden, daß die Methode von PIERCE, die verhältnismäßig einfach ist, gute Resultate gibt, wenn man die Dicke der Mehrfachschicht nach HALSEY ermittelt. M. Wiedemann.

8585 P. B. Hirsch, A. Kelly and J. W. Menter. *An electron-optical study of beaten gold foil.* Acta cryst. **7**, 658, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

8586 Hans Spandau und Robert Kurz. *Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Struktur von Cellafiltern in verschiedenen Quellungsmitteln.* Kolloidzshr. **150**, 109—121, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig, T. H., Anorg.-Chem. Inst.) Um über die Struktur der Hohlräume in Cellafiltern (sie bestehen aus Zellulose) Aufschluß zu erhalten, werden im Inneren der Membranen jedesmal nach Benetzung einer Quellung Niederschläge aus BaSO_4 oder AgCl durch Gegen-diffusion erzeugt, so daß Gewähr dafür besteht, daß die Hohlräume recht vollständig ausgefüllt sind. Die daraus hergestellten Dünnschnitte lassen im Elektronenmikroskop erkennen, daß die Hohlräume im wesentlichen aus verschiedenen großen Blasen aufgebaut sind. An Berührungsstellen sind die Wandungen geplatzt, sodaß durchgehende Verbindungen möglich geworden sind. Die bei der Herstellung der Membranen an der Luft liegende Oberfläche weist weniger Durchbrüche als das Innere oder die Unterseite auf. Das Hohlraumvolumen hängt von der Quellbarkeit ab, die Porenzahl pro cm^2 beträgt bei Wasser 2,89, bei Äthylalkohol 3,15, bei Benzol 3,37, bei einem Akrylatgemisch $3,39 \cdot 10^8$. Rogowski.

8587 D. Joerchel. *Beugungsmikroskopie polydispenser Systeme. I. Interferenztheorie eines Haufwerks globulärer Partikel.* Z. Naturf. **12a**, 123—140, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Versuch der theoretischen Behandlung der RÖNTGEN-Kleinwinkelstreuung, die durch Systeme regellos verteilter kugelförmiger Partikel (— die bezgl. ihrer Größe eine MAXWELL-

Verteilung besitzen —) hervorgerufen wird. Nach einleitenden Bemerkungen über bisher durchgeführte ähnliche Versuche anderer Autoren sowie über Einzelheiten, die bei der theor. Behandlung zu berücksichtigen sind, wird die allgemeine Streuformel (von HOSEMANN und FOURNET) für polydisperse Systeme diskutiert. Es folgen Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen Streuformel und Beugungsbild, insbesondere auch bei sogenannten „eingefrorenen Systemen“. Bei zunehmender Verdünnung eines Systems kommt man zur reinen Partikelstreuung, für die sich die Streuformel durch Fortfall eines (additiven) Gliedes, „der Flüssigkeitskomponente“, vereinfacht. Das verbleibende Glied liefert die „Partikelstreuformel“, die bezgl. ihrer Auswertbarkeit diskutiert wird. — Betrachtungen über den Zusammenhang der Flüssigkeitskomponente und der Abstandsstatistik sowie Diskussion des Auswertverfahrens von HOSEMANN. — Es folgen theoretische Untersuchungen zur Berechnung der Streubilder zweidimensionaler Modelle [MAXWELL-Statistik, reine Partikelstreuung, Volumstreuung, Berechnung der Flüssigkeitskomponente, Abstandsparameter, Diskussion des theoretischen Kurvenverlaufs].
Picht.

8588 E. R. Wooding. *Concentration changes in an aerosol.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 65—70, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Berechnung der Koagulationsgeschwindigkeit eines Aerosols unter Berücksichtigung der zwischen den Teilchen wirkenden elektrostatischen Kräfte; mit Beispielen. VAN DER WAALSsche Kräfte fallen dem gegenüber z. B. bei Wassertröpfchen nicht ins Gewicht.
Willenberg.

8589 E. S. Gordon, D. C. Maxwell jr. and N. E. Alexander. *Aerosoloscope counts particles in gas.* Electronics **29**, 1956, Nr. 3. S. 188—192. (März.) (Chicago, Ill. Inst. Tech., Armour Res. Foundat.; Evendale, Ohio, Avco Mfg. Co., Crosley Div.; Camp Detrick, Mo., Chem. Corps Biol. Labs.)
Weidemann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

8590 Felix Böttcher und Albert Haag. *Über den Stand der Nachrichten-Meßgeräte-technik.* Siemens-Z. **30**, 567—573, 1956, Nr. 12. (Dez.) Die moderne Nachrichtentechnik umfaßt heute einen Frequenzumfang von wenigen Hz bis zu etwa 12 GHz. Diesem Bereich müssen auch die Meßgeräte angepaßt sein. Dazu gehören vor allem: Meßstromquellen, Frequenzmeßgeräte, Meßschaltungen für Scheinwiderstand, Induktivität, Kapazität und Verlustfaktor, Dämpfungs- und Pegelmeßgeräte, Meßgeräte für nichtlineare Verzerrungen sowie Spannungsmesser und Meßempfänger. Die neuzeitlichen Entwicklungstendenzen (Sichtgeräte) und Meßverfahren (z. B. Lückenpilotverfahren), insbesondere im Hoch- und Höchsthochfrequenzgebiet werden dargestellt und durch zahlreiche Bilder veranschaulicht.
Kallenbach.

8591 A. Ebinger. *Fortschritte und Neuerungen in der Entwicklung von Präzisionsinstrumenten für Gleich- und Wechselstrom.* Elektrotech. u. Maschinenb. **73**, 440—449, 1956, Nr. 18 (15. Sept.) VI. gibt einen Überblick über die neueren Entwicklungen auf dem Gebiet der direkt anzeigenden Feinmeßgeräte. Durch die Verwendung von neuzeitlichen Werkstoffen, insbesondere hart- und weichmagnetischer Materialien, ist eine weitere Verbesserung der elektrischen und mechanischen Güte der Instrumente erzielt worden. Es werden in dem Aufsatz vornehmlich Geräte des Fertigungsprogramms der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft beschrieben.
R. Friedl.

8592 Audio frequency power measurements. Notes appl. Sci. 1954, Nr. 8, S. 1—16. (Nat. Phys. Lab.)
Weidemann.

8593 M. J. Somerville. *An a. c. potentiometer for measurement of amplitude and phase.* Electron. Engng **28**, 308—309, 1956, Nr. 341. (Juli.) (Univ. Manchester, Elect. Engng. Labs.) Vf. beschreibt einen Wechselstromkompensator zur Messung von Spannungen zwischen 1,5 Hz und 5 kHz mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$. Der Kompensator enthält im wesentlichen eine mit Hilfe von Elektronenröhren aufgebaute 90° -Schaltung, die zwei gleich große um 90° rechtwinklig zueinander stehende Spannungen bildet. Beide Spannungen werden je einem regelbaren Spannungsteiler zugeführt. Durch Zusammensetzen der an den Teilern abgreifbaren Spannungen läßt sich eine nach Betrag und Phase beliebig veränderbare Vergleichsspannung erzeugen. Vor Beginn der Messung wird an jedem der beiden Teiler der gleiche Spannungsbetrag (Bezugswert) mit einem Spannungsmesser eingestellt. Bei der Messung einer unbekannten Spannung werden die Angriffe an den Spannungsteilern solange verschoben, bis durch Stromlosigkeit an einem Nullinstrument die Vergleichsspannung gleich der zu messenden Spannung ist. Die im Abgleichfall an den Teilern vorliegenden Teilerverhältnisse werden als Maß für die gemessene Spannung nach Betrag und Phase verwendet.

R. Friedl.

8594 Eric S. Fairley. *The measurement of peak voltage using a cathode-ray tube.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 101—102, 1957, Nr. 3. (März.) (Glasgow, Roy. Coll. Sci. Technol., Dep. Elect. Engng.) Messung der Amplitude einer Wechselspannung durch Vergleich mit einer sehr konstanten Gleichspannung unter Benutzung einer Kathodenstrahlröhre als Null-Instrument.

Veith.

8595 Werner Wießner. *Beseitigung von Störungen durch Streukapazitäten in Kapazitätsmeßbrücken mit Wagnerscher Hilfsschaltung.* Z. Instrumkde. **65**, 31—33, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Am Beispiel der GIEBE-ZICKNER-Brücke mit Hilfsschaltung nach WAGNER wird gezeigt, daß in derartigen Meßbrücken u. U. durch Eigenschaften des Indikatorumschalters Streukapazitäten (zwischen den bewegbaren Schalterteilen und auf anderem Potential liegenden Bauelementen) verursacht werden, die einen fälschenden Einfluß auf die Meßergebnisse ausüben können. Zur Behebung dadurch bedingter Störungen wird empfohlen, den Indikatorumschalter mit einer metallischen Abschirmhülle zu umgeben, die aber im Gegensatz zu den üblichen Abschirmungen der in die Brücke eingebauten Kondensatoren und Widerstände nicht mit dem Brückengehäuse, sondern mit dem Indikatorockpunkt des WAGNERSchen Hilfsweges zu verbinden ist. (Die Brücke kann an einem beliebigen Eckpunkt des Hilfsweges geerdet werden!) Darüber hinaus erweist es sich für gewisse Fälle als nützlich, den Schalter einschließlich seiner Abschirmhülle in ein zweites, nunmehr zu erdendes Gehäuse einzubauen. Einige Zahlenwerte erläutern den Grad der durch die erstgenannte Abschirmung erzielten Verbesserung der Meßwerte.

Wießner.

8596 Werner Wießner. *Präzisionsmessungen am unvollständig abgeschirmten Dreiplatten-Kondensator.* Z. angew. Phys. **9**, 120—125, 1957, Nr. 3. (März.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Bei Präzisionsmessungen an unvollständig abgeschirmten Kondensatoren, wie sie etwa zur Bestätigung theoretisch gewonnener Berechnungsansätze herangezogen werden, können Meßfehler aus der Tatsache erwachsen, daß der Kondensator nicht im strengen Sinn als umgebungs-frei angesehen werden kann. Zunächst bewirkt schon die notwendige Abschirmung der Zuleitungen zu den beiden Kondensatorsystemen eine fehlerhafte Verkleinerung des Meßwertes. Wird ein Kondensatorsystem unmittelbar mit Erde verbunden, so erhält man einen zu hohen Kapazitätswert, da sich die Umgebung gewissermaßen als Teil dieses Systems am Aufbau des Feldes beteiligt. Führt man dagegen die Erdung unter Benutzung einer WAGNERSchen Hilfsschaltung mittelbar herbei, so ergibt sich ein zu niedriger Meßwert, da die Umgebung die

Ausbildung eines ungestörten Kondensatorfeldes mehr oder weniger verhindert. Am Beispiel des Dreiplattenkondensators wird gezeigt, von welcher Größe hier die genannten Fehler sind, und wie sich die meßtechnisch unvermeidbaren Störungen mittels einfacher Hilfsmessungen zahlenmäßig bestimmen und damit eliminieren lassen.

Wießner.

8597 *Standard frequency transmissions.* Wireless Engr. **31**, 308, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Nat. Phys. Lab.)

8598 **Enzo Cambi.** *Distorsioni ottiche delle bobine di deflessione magnetica.* Alta Frequenza **23**, 292—334, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Rom, Ist. Super. delle Poste e Telecom.)

Weidemann.

8599 **W. Albach und G. A. Voss.** *Ein durch vorerregte Dynamobleche magnetisch abgeschirmter Meßraum.* Z. angew. Phys. **9**, 111—115, 1957, Nr. 3. (März.) (Berlin-Charlottenburg, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird eine einfache, jedoch wirksame Anordnung zur Abschirmung von zwei Komponenten eines magnetischen Feldes beschrieben. Sie besteht aus drei konzentrischen Zylindern von 120, 190 und 300 cm Durchmesser. Durch Wechselstromvormagnetisierung wird die geringe Anfangspermeabilität des verwendeten Transformatorenbleches erhöht und die so erhaltene wirksame Permeabilität weitgehend unabhängig vom äußeren Feld, so daß der Schirmfaktor der Anordnung für alle Feldstärken $H_a < 10$ A/cm ca. 100 beträgt und Meßfelder im Inneren ohne störende Rückwirkung der Schirmhüllen erzeugt werden können.

Albach.

8600 **L. Breitenhuber.** *Permeabilitätsmessungen im Gebiete der Zentimeterwellen.* Acta phys. austr. **11**, 88—100, 1957, Nr. 1. (Mai.) (Graz, T. H., Inst. theor. Phys.) Behandelt werden Meßmethoden mit Hohlraumresonatoren und mit konzentrischen LECHER-Leitungen. Die von LEDINEGG mit Hilfe von Methoden der Störungsrechnung abgeleiteten Gleichungen werden diskutiert. Zur genauen Messung der Wellenlänge wird die Kompensation der Verstimmung durch Variation der Eintauchtiefe eines dielektrischen Stabes vorgeschlagen. Die zu erwartenden Wellenlängenänderungen werden für den Fall der elektrischen Grundschwingung eines kreiszylindrischen Hohlraums mit Innenleiter berechnet.

v. Klitzing.

8601 **G. Bartels und R. Steinert.** *Eine Methode der Integralwertmessung mit extrem hohen Zeitkonstanten.* Nachrichtentechnik, Berl. **6**, 500—502, 1956, Nr. 11. (Nov.) Bei manchen Meßaufgaben, z. B. in der Ionosphärenforschung oder der Feldstärkemessung von Sendern, ist es erwünscht, die Mittelwerte der Meßgröße über Zeiträume von mehreren Minuten bis zu Stunden zu bilden. Vff. geben ein Integralwert-Meßverfahren an, das auf dem Prinzip des „umgekehrten Röhrenvoltmeters“ beruht. Hierbei wird die negative Meßgröße der Anode zugeführt, während das Gitter eine positive Vorspannung erhält. So gelingt es, den Gitterstrom fast statisch zu steuern. Die Auf- und Entlade-Zeitkonstanten für die Mittelwertbildung werden in die Steuerleitung zum Röhrenvoltmeter gelegt. Wegen der Abhängigkeit des Gitterstromes von der Heizspannung wird eine Brückenanordnung mit zwei Röhren gleichen Typs verwendet. Die Anordnung wurde als Zusatz zu einem Raumwellen-, einem UKW-Feldstärkemesser und zur Intensitätsmessung an einer Zählrohrapparatur erprobt und hat sich dabei bewährt.

Kallenbach.

8602 **S. Takahashi und K. Kondo.** *Dissipation factor meter for paper capacitors for communication use.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 95—98, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zif. S. 153—154.)

8603 **Hans-Joachim Fischer.** *Hochspannungsgerät in Kleinstausführung (für Elektronenstrahlröhre bzw. Geiger-Müller-Zählrohr).* Wiss. Z. Univ. Halle **4**, 265 bis 267, 1954/55, Nr. 2. (28. Dez.) (II. Phys. Inst.)

Weidemann.

8604 G. Brouwer. *Electrical analog of the eddy-current-limited domain-boundary motion in ferromagnetics.* J. appl. Phys. **26**, 1297—1301, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Die Wirbelstromanomalie scheint ihre Ursache in der Inhomogenität ferromagnetischen Materials in bezug auf die Magnetisierung zu haben, worüber eine Reihe von Veröffentlichungen erschienen sind. Vf. berechnet die Wirbelstromverluste unter der Voraussetzung, daß lediglich Wandverschiebungsprozesse für den Magnetisierungsvorgang verantwortlich sind. In diesem Falle konzentriert sich die Magnetisierungsänderung auf das von der Wandbewegung bestrichene Gebiet und führt zu einer Erhöhung der Wirbelstromverluste. Für die angegebene Berechnung wird ein elektrisches Ersatzmodell benutzt. Mit steigender Bezirksgröße verschiebt sich die Erhöhung der Wirbelstromverluste zu tieferen Frequenzen.

Albach.

8605 F. D. Stacey. *The fluctuating field model of ferromagnetism with particular reference to nickel.* Canad. J. Phys. **33**, 661—667, 1955, Nr. 11. (Nov.) Der NÉELschen Berechnung von Fluktuationen des intermolekularen Feldes folgend wird ein Modell vorgeschlagen, in welchem gegenseitige abstoßende Kräfte der Elementarmagnete angenommen werden. Dadurch erscheint die spontane Magnetisierung hervorgerufen durch einen Ordnungsprozeß sowohl der Ausrichtung als auch der Gitterplätze der Elementarmagnete. Betrachtungen der spezifischen Wärme zeigen, daß am CURIE-Punkt dieser zweite Ordnungsprozeß vollständig aufgehoben ist. Um die beobachtete spontane Magnetisierung an Nickel zu erklären, ist es notwendig, gekoppelte Elektronenspins vorauszusetzen und die Austauschwechselwirkung der zweitnächsten Nachbarn abzuschätzen. (Zfg.)

Albach.

8606 D. H. Martin. *Surface structures and ferromagnetic domain sizes.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 77—84, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Betrachtungen über die Domänenstruktur in den Oberflächenschichten eines Eisen-Einkristalls mit (1 1 1)- und (h 0 1)-Flächen führen zu Berechnungen über die optimale Größe der Elementarbereiche. Sie ist von der kristallographischen Richtung und den Abständen zwischen den Kristallflächen abhängig.

Ochsenfeld.

8607 Junjiro Kanamori and Kei Yosida. *Note on the spin wave theory of antiferromagnetism.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 423—434, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Wird eine antiferromagnetische Substanz einem äußeren Feld senkrecht zur Vorzugsrichtung der antiferromagnetischen Magnetisierung ausgesetzt, so liegen die Spins nicht genau parallel bzw. antiparallel zu dieser Richtung. Es wird gezeigt, daß man eine bessere Annäherung an die Spinwellentheorie erhalten kann, wenn man die Gleichgewichtsrichtung der Spins als Quantisierungsachsen nimmt. Man erhält die feldabhängige Resonanzfrequenz einer Mikrowelle, welche die gebräuchliche Spinwellentheorie nicht liefert, ferner erhält man eine bessere Annäherung zur senkrecht-Suszeptibilität. Der Wert der letzteren, bei verschwindender Feldstärke, stimmt mit der von KUBO erhaltenen überein. (Zfg.)

Albach.

8608 H. A. Brown and J. M. Luttinger. *Ferromagnetic and antiferromagnetic Curie temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 685—692, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Nach der HEISENBERGschen Theorie des Ferromagnetismus (Ber. **9**, 2068, 1928) hängt die CURIE-Temperatur nur von einem Parameter, dem Austauschintegral ab. In der vorliegenden Arbeit berechnen die Vff. durch Erweiterung zweier älterer Arbeiten von OPECHOWSKI (Ber. **18**, 1046, 1937; Physica **6**, 1112, 1938) und WEISS (Phys. Rev. **74**, 1493, 1948), die auf das HEISENBERGsche Modell des Ferromagnetismus zurückgehen, die

CURIE-Temperaturen für größere Spinwerte. Mit der Methode von OPECHOWSKI werden die CURIE-Temperaturen des einfachen, raum- und flächenzentrierten kubischen Gitters sowie des hexagonalen Gitters für den Spin $1/2$ bis 3 berechnet. Die Methode von WEISS wird auf das einfache und raumzentrierte kubische Gitter angewandt. Numerische Rechnungen ergeben für das dreidimensionale ferromagnetische Gitter gute Übereinstimmung der beiden Methoden. Appel.

8609 H. A. Brown. *Ferromagnetic Curie temperatures by the Kramers-Opechowski method.* Phys. Rev. (2) **104**, 624—625, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Coral Gables, Florida, Univ. Miami, Dep. Phys.) Die Zustandssumme eines magnetischen Kristalls unter Berücksichtigung der Spin-Spin-Wechselwirkungen der nächsten Kristallnachbarn wird vom Vf. für verschiedene Kristalltypen nach der Methode von KRAMERS und OPECHOWSKI, bei der die Zustandssumme als Potenzreihe der reziproken absoluten Temperatur geschrieben werden kann, bis zum Glied $1/T^5$ entwickelt. Die CURIE-Temperaturen, die nach dieser Methode berechnet wurden, zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Resultaten der BETHE-PEIERLS-WEISS-Methode (H. A. BROWN und J. M. LUTTINGER, s. vorst. Ref.)

Andresen.

8610 K. Strnat. *Magnetisierungskurven von rohrförmigen Nickelproben unter Torsion und Druck.* Z. Naturf. **12a**, 76—79, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Wien, T. H., Elektrotechn. Inst.) Die an Nickelröhrchen unter Torsionsspannung in einem Längs- bzw. Zirkularfeld gemessenen Magnetisierungskurven überdecken sich in den steilen Flanken, weichen aber im Gebiet der Drehprozesse voneinander ab. Unter Druck zeigen sich oberhalb $p = 30 \text{ kp/mm}^2$ die erwarteten Rechteckschleifen, deren Koerzitivkraft mit steigender Druckbelastung kleiner wird.

Ochsenfeld.

8611 Karlheinz Jost. *Über zeitliche Folge und Größenverteilung von Barkhausen-Sprüngen.* Z. Phys. **147**, 520—530, 1957, Nr. 5. (6. Febr.) (Münster, Univ., Inst. Angew. Phys.) Aus den Spannungsimpulsen der BARKHAUSEN-Sprünge wird auf die ummagnetisierten Volumina geschlossen, deren Größe zwischen 10^{-6} und 10^{-10} cm^3 gefunden wird. Für das Auftreten gewisser Sprunggrößen ist eine Mindestaussteuerung des Feldes notwendig. Die Sprungzahlen nehmen mit wachsender Feldaussteuerung zu. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Sprünge entspricht keinem statistischen Gesetz. Maßgeblich ist die Probenform am Ablauf der Impulsfolge beteiligt, wobei sich bei kurzen Proben die Verteilung zugunsten kleiner Volumina verschiebt.

Ochsenfeld.

8612 F. K. Lotgering. *On the ferrimagnetism of some sulphides and oxides.* Philips Res. Rep. **11**, 190—249, 1956, Nr. 3. (Juni.) Untersuchungen an synthetischen Eisensulfiden bestätigen die von NÉEL, BENOIT und BERTAUT gegebene Erklärung der spontanen Magnetisierung von Fe_7S_8 durch Ferrimagnetismus. — Die von HARALDSEN an $\text{Fe}_{0,9}\text{S}$ beobachtete Anomalie der magnetischen Eigenschaften wurde ausführlich untersucht. Unterhalb des CURIE-Punktes (265°C) trat ein Umwandlungspunkt auf, mit einem steilen Abfall der spontanen Magnetisierung. Die Erscheinung wird durch Bildung und Zerfall von Überstrukturen der Spins und der Leerstellen erklärt. — Weiterhin wurde die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität von FeCr_2O_4 , NiCr_2O_4 , MnCr_2S_4 , FeCr_2S_4 , CoCr_2S_4 , sowie ZnCr_2S_4 untersucht und die Resultate mit Hilfe einer Erweiterung der Theorie von YAFET und KITTEL gedeutet. — Unter verschiedenen untersuchten Co-Verbindungen zeigten nur FeCo_2O_4 und NiCo_2O_4 spontane Magnetisierung; die Koerzitivkraft der ersteren beträgt bei 77°K 13000 Oersted, fällt aber mit steigender Temperatur.

v. Klitzing.

8613 A. Danielian and K. W. H. Stevens. *High temperature susceptibilities.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 326—328, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 B). (1. März.) (Univ.

Nottingham, Dep. Phys.) Aus der NÉEL-Temperatur und der asymptotischen CURIE-Temperatur wird für ein kubisch flächenzentriertes Antiferromagnetikum über die Austauschwechselwirkung die Suszeptibilität bei hohen Temperaturen berechnet, die sich als Potenzreihe darstellen läßt. Albach.

8614 Mary C. M. O'Brien. *Antiferromagnetic state in the chrome alums*. Phys. Rev. (2) **104**, 1573—1579, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng. Appl. Phys.) Neuere Messungen der adiabatischen Entmagnetisierung an Chrom-Alaunen (BEUN, STEENLAND, DE KLERK und GORTER [1955]) zeigen die Existenz eines geordneten Zustandes von antiferromagnetischem Charakter. Hierdurch angeregt berechnet Vf. nach der Molekularfeld-Methode die magnetischen Wechselwirkungen in diesen Salzen (kubische Symmetrie vorausgesetzt). Auch bei fehlender Austauschwechselwirkung zwischen den Cr-Ionen wird ein antiferromagnetischer CURIE-Punkt angegeben. Berechnet werden die kritische Temperatur in Abhängigkeit von charakteristischer Temperatur und Austauschwechselwirkung in erster Sphäre, sowie Entropie und Suszeptibilität als Funktionen der Temperatur und des angewandten Magnetfeldes. Die Ergebnisse sind mit experimentellen Daten verglichen. Rühl.

8615 P. E. Tannenwald. *Ferromagnetic resonance in manganese ferrite single crystals*. Phys. Rev. (2) **100**, 1713—1719, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die ferromagnetischen Resonanzeigenschaften von einigen Mangan-Ferriten (einkristallin) wurden von 300 °K bis 4,2 °K bei Mikrowellenfrequenzen von 24000, 5600, $2800 \cdot 10^6$ Hz untersucht. Die Meßmethode wird ausführlich beschrieben. Es werden Meßergebnisse von Mn-Fe- und Mn-Zn-Ferriten über die magnetische Anisotropie, die Linienbreite (Halbwertsbreite) und deren Frequenz- und Temperaturabhängigkeit mitgeteilt. Die g-Werte liegen in der Nähe von 2. Appel.

8616 G. A. Williams and H. S. Gutowsky. *Sample spinning and field modulation effects in nuclear magnetic resonance*. Phys. Rev. (2) **104**, 278—283, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Noakes Chem. Lab.) Bei magnetischen Kernresonanzexperimenten an Protonen unter hoher Auflösung wurden Seitenbandresonanzen beobachtet, wenn man die zylindrische Probe in einem Magnetfeld mit linearem Feldgradienten rotieren ließ. Es wird gezeigt, daß die Seitenbänder auf eine ähnliche Art entstehen wie die, die in einer sinusförmigen Feldmodulation ihren Ursprung haben. Die Auswirkung von kohärenten und statistischen zeitlichen Änderungen der lokalen Magnetfelder innerhalb der Probe auf die zeitliche Mittelwertbildung des Magnetfeldes wird an einigen einfachen Fällen diskutiert. Andresen.

8617 N. Bloembergen. *Proposal for a new type solid state maser*. Phys. Rev. (2) **104**, 324—327, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Im Spinmultiplett einiger paramagnetischer Ionen gibt es Fälle, in denen infolge der Mischung von verschiedenen m_s Zuständen alle drei theoretisch möglichen Übergänge zwischen drei ZEEMAN-Termen erlaubt sind. Durch eine Sättigung des Überganges zwischen dem energetisch tiefsten Term E_1 und dem energetisch höchsten Term E_3 ist es möglich, das Besetzungszahlverhältnis zwischen dem Term E_3 und dem mittleren Term E_2 so zu verändern, daß nach dem Prinzip des Maser von TOWNES (GORDON, ZEIGER, TOWNES, Ber. **35**, 1450, 1956) eine erzwungene Emission des Überganges zwischen Term E_3 und Term E_2 beobachtet werden kann. Vf. diskutiert die Anwendbarkeit von Nickelfluorsilikat bzw. Gadoliniumäthylsulfat bei Temperaturen des flüssigen Heliums zur Konstruktion eines Maser nach dem oben beschriebenen Prinzip des OVERHAUSER-Effektes. Andresen.

8618 C. R. Bruce, R. E. Norberg and G. E. Pake. *Radiation damping and resonance shapes in high resolution nuclear magnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **104**, 419 bis 420, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Phys.) Vff. zeigen, daß bei magnetischen Kernresonanzen, die unter hoher Auflösung in Substanzen mit großen Relaxationszeiten beobachtet werden, die Linienbreite, Signalthöhe sowie die Fläche unter der Resonanzkurve von den elektrischen Eigenschaften des Resonanzkreises abhängen. Insbesondere kann die Strahlungsdämpfung einen starken Einfluß ausüben, so daß es bei Resonanzkreisen hoher Güte und Substanzen mit großen Relaxationszeiten Schwierigkeiten bereiten kann, reine Absorptions- bzw. Dispersionskurven nachzuweisen. Andresen.

8619 A. M. Portis. *Spectral diffusion in magnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **104**, 584—588, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Phys. Dep., Sarah Mellon Scaife Radiat. Lab.) Die Dipol-Dipol-Wechselwirkungen zwischen den Elektronen der F-Zentren in Alkalihalogeniden sind bei Zimmertemperatur sehr klein gegenüber den Wechselwirkungen mit den thermischen Gitterschwingungen; bei Temperaturen des flüssigen Heliums sollte jedoch ihr Einfluß auf die Resonanzlinien beobachtbar sein. Vf. untersucht den Einfluß der Spin-Spin-Wechselwirkung für den Fall, daß die Wechselwirkung mit den magnetischen Momenten der eng benachbarten Kerne zu einer starken Verbreiterung der Resonanzlinie führt. Wenn diese Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung durch die Linienbreite $\Delta\omega$ dargestellt und die Spin-Spin-Wechselwirkung der Elektronen mit einer zeitabhängigen Störungstheorie behandelt wird, erhält man für die Relaxationszeit der Elektronenspins $\tau_s = \Delta\omega/\Delta^2$, wobei Δ ein Maß für die Stärke der Dipolwechselwirkungen ist. Um derartige Systeme phänomenologisch beschreiben zu können, müssen die BLOCH-Gleichungen durch einen Term erweitert werden, der eine Diffusion der Spinanregung innerhalb des Resonanzspektrums berücksichtigt. Mit den modifizierten BLOCH-Gleichungen werden die Fälle des langsamen und des schnellen Resonanzdurchganges behandelt.

Andresen.

8620 M. Date. *Antiferromagnetism and antiferromagnetic resonance in $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, H_2O at 9800 Mc/s.* Phys. Rev. (2) **104**, 623—624, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel, other Metals.) Antiferromagnetische Resonanzen wurden in einem Einkristall von $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ im Temperaturbereich des flüssigen Heliums beobachtet. Die experimentellen Ergebnisse haben Ähnlichkeit mit den antiferromagnetischen Resonanzen am $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, das isomorph mit dem $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Kristall ist. Die Resonanzfeldstärken bei $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sind ebenso wie die NÉEL-Temperatur höher als beim $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, was darauf hindeutet, daß die molekularen Felder beim Bromid stärker als beim Chlorid sind. Die NÉEL-Temperatur liegt beim $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ zwischen 5°K und 6,5°K.

Andresen.

8621 Daniel W. Healy jr. and Richard A. Johnson. *Anisotropy constants and g value of nickel ferrite.* Phys. Rev. (2) **104**, 634—636, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Syracuse, N. Y., Univ., L. C. Smith Coll. Engng., Dep. Electr. Engng.) Die Anisotropiekonstanten und die g-Werte der ferromagnetischen Resonanzen eines Nickel-ferrit-Einkristalls der Zusammensetzung $(\text{NiO}_{0,95}(\text{FeO})_{0,05}\text{Fe}_2\text{O}_3)$ wurden im Frequenzbereich von 7900 bis 11500 MHz bei Temperaturen von 4°, 77° und 300°K bestimmt. Die Anisotropiekonstanten zeigen keine Frequenzabhängigkeit und stimmen mit den von YAGER, GALT und MERRITT (Ber. **35**, 2461, 1956) im K-Band bestimmten Werten überein, während bei den g-Werten eine ausgeprägte Frequenzabhängigkeit beobachtet wurde.

Andresen.

8622 H. S. Gutowsky and D. E. Woessner. *Nuclear magnetic spin-lattice relaxation in liquids.* Phys. Rev. (2) **104**, 843—844, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Mit der Spin-Echo-Methode, die zwei aufeinander-

folgende 90°-Impulse der Sendereinstrahlung benutzt, wurden die Relaxationszeiten T_1 von CH_2FCl , CHF_2Cl , CHFCl_2 und 1,3,5-Trifluorbenzol gemessen und tabelliert. Obgleich die molekularen Strukturen so beschaffen sind, daß nach dem gewöhnlichen Relaxationsmodell für Flüssigkeiten die magnetische Dipol-Dipol-Wechselwirkung für die Protonen und Fluorkerne in demselben Molekül gleich sein sollten, zeigen die experimentell bestimmten Relaxationszeiten für beide Kerne ausgeprägte Unterschiede.

Andresen.

8623 C. K. Jen, S. N. Foner, E. L. Cochran and V. A. Bowers. *Paramagnetic resonance of hydrogen atoms trapped at liquid helium temperature.* Phys. Rev. (2) **104**, 846—847, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Mit einer elektrischen Entladung wurden Wasserstoff bzw. Deuteriumatome erzeugt, die mit großer Geschwindigkeit durch einen Spalt abgepumpt und auf einem Saphirstift, der auf der Temperatur des flüssigen Heliums gehalten wurde, aufgefangen. Der Saphir mit den „eingefrorenen“ Wasserstoffatomen wurde in einen rechteckigen Mikrowellenhohlraumresonator gebracht, in dem die Übergänge zwischen den ZEEMAN-Termen der Hyperfeinstrukturterme des Wasserstoffs, bzw. des Deuteriums nachgewiesen werden konnten. Die Proben mit dem „eingefrorenen“ Wasserstoff bzw. Deuterium erwiesen sich als sehr stabil; die Resonanzen konnten beobachtet werden, solange die Probe die Temperatur des flüssigen Heliums besaß. Die mit Hilfe der BREIT-RABI-Formel berechneten Hyperfeinstrukturkopplungskonstanten sowie die g_J Werte weichen für die „eingefrorenen“ Atome um ein wenig von den Werten ab, die für freie Atome beobachtet wurden.

Andresen.

8624 F. M. Johnson and A. H. Nethercot jr. *Antiferromagnetic resonance in MnF_2 .* Phys. Rev. (2) **104**, 847—848, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) In einem MnF_2 -Einkristall wurden im Temperaturbereich von 36°K bis 65°K antiferromagnetische Resonanzen bei Frequenzen von 96 000 MHz bis 213 300 MHz gemessen. Die NÉEL-Temperatur des MnF_2 , das tetragonale Symmetrie besitzt, beträgt 67,7°K. Nach KEFFER und KITTEL (Ber. **31**, 795, 1952) wird die Resonanzfrequenz für den Fall, daß das äußere Magnetfeld parallel zur Symmetrieachse orientiert ist, durch $\omega/\gamma = (2 H_E H_A)^{1/2} \pm H_0 (1 - \alpha/2)$, gegeben, wobei H_E das „Austausch“, und H_A das „Anisotropie“, H_0 das äußere Magnetfeld und $\gamma = g \cdot e/2mc$ bedeuten und α das Verhältnis der Suszeptibilitäten angibt, die parallel und senkrecht zur Symmetrieachse gemessen werden. Aus den Experimenten ergab sich für $(2 H_E H_A)^{1/2}$ der Wert $(90\,000 \pm 8000)$ Gauß, der in sehr guter Übereinstimmung mit KEFFERS Abschätzung von 97 500 Gauß steht. Die Linienbreiten variierten zwischen 8000 und 1600 Gauß bei den Frequenzen 96 000 MHz bzw. 213 300 MHz; aus der antiferromagnetischen Resonanz bei der letzten Frequenz konnte der g-Faktor zu $2,1 \pm 0,15$ bestimmt werden.

Andresen.

8625 Weston Anderson. *Nuclear resonance saturation effects and multiple-quantum transitions.* Phys. Rev. (2) **104**, 850—851, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Palo Alto, Calif., Varian Ass.) Die Feinstruktur von den Kernresonanzen der beiden Protonen im 2-Brom-5-Chlor-Thiophen wurde untersucht. Die den beiden Protonengruppen zugehörigen Feinstrukturlinien zeigten eine voneinander abweichende Abhängigkeit gegenüber einer Sättigung durch die anwachsende Hochfrequenzfeldstärke, so daß die Relaxationszeiten für beide Protonengruppen der verschiedenen chemischen Umgebung entsprechend etwas verschieden sind. Bei starker Einstrahlung, bei der sich die Sättigung bereits stark bemerkbar machte, konnte eine Resonanzlinie beobachtet werden, die einem Doppelquantenübergang zuzuordnen ist.

Andresen.

8626 R. F. Kiddle and W. G. Proctor. *Nuclear quadrupole interactions in two Tutton's salts.* Phys. Rev. (2) **104**, 932—936, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Seattle, Wash., Univ.) Die durch das Kernquadrupolmoment bewirkten Aufspaltungen der magnetischen Kernresonanzen von Rb^{87} und Cs^{133} wurden in den zwei isomorphen Einkristallen der Tutton-Salze $\text{Rb}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ und $\text{Cs}_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ beobachtet und analysiert. Für die Quadrupolkopplungskonstante des Rb^{87} ergab sich $|eq Q/h| = (3141 \pm 35)$ kHz, während die Asymmetrie des Feldgradienten am Kernort durch den Parameter $\eta = (\Phi_{xx} - \Phi_{yy})/\Phi_{zz} = 0,47 \pm 0,01$ beschrieben wird. Die Hauptachse des Feldgradienten zeigt in Richtung des am nächsten benachbarten Sulfat Ions. Bei den magnetischen Kernresonanzen des Cs^{133} wurden im Falle der Rotation des Kristalls um die Symmetrieachse sieben Linien beobachtet, aus denen jedoch wegen der nur schwachen Störung durch das Kernquadrupolmoment der Tensor des Feldgradienten nicht bestimmt werden konnte. Aus den bekannten Quadrupolmomenten von Rb und Cs konnte durch einen Vergleich des beobachteten Verlaufes der Resonanzfrequenzen bei einer Rotation um die Symmetrieachse das Größenverhältnis der Hauptkomponenten des Feldgradientensors zu $q(\text{Cs})/q(\text{Rb}) = 2$ abgeschätzt werden, was einen Hinweis auf die Fragwürdigkeit der Methode gibt, durch Ionensubstitution neue Quadrupolmomente zu bestimmen. Andresen.

8627 W. G. Proctor and W. A. Robinson. *Ultrasonic excitation of nuclear magnetic energy levels of Na^{23} in NaCl.* Phys. Rev. (2) **104**, 1344—1352, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Seattle, Wash., Univ.) Die magnetischen Energieniveaus des Na^{23} -Kerns in einem NaCl-Einkristall, der einem starken Magnetfeld ausgesetzt ist, wurden durch reine Quadrupolübergänge mit $\Delta m = \pm 2$, die durch ultraschall-erregte Gitterschwingungen erzwungen wurden, teilweise gesättigt. Der Sättigungsgrad konnte bei gepulster Sendereinstrahlung aus den Amplituden der Ausschwingvorgänge der magnetischen Dipolübergänge zwischen den Kern-ZEEMAN-Niveaus bestimmt werden. Die Sättigung der Kern-ZEEMAN-Niveaus wurde in Abhängigkeit von der eingestrahlten Ultraschallfrequenz bestimmt. Die Linienbreite der Quadrupolübergänge mit $\Delta m = \pm 2$, die ein Maß für die Zahl der Fehlstellen im NaCl-Kristall ist, betrug 4 kHz. Die beobachteten Übergangswahrscheinlichkeiten der erzwungenen Quadrupolübergänge deuten darauf hin, daß der durch die Gitterschwingungen am Ort des Na^{23} -Kerns erzeugte elektrische Feldgradient gut mit dem aus einem einfachen klassischen Modell folgenden Wert übereinstimmt, während der große γ -Faktor, der nach der Theorie von VAN KRANENDONK gefordert wird, nicht bestätigt werden konnte. Die möglichen Gründe dieser Abweichung von der Theorie werden diskutiert. Andresen.

8628 T. Kushida, G. B. Benedek and N. Bloembergen. *Dependence of the pure quadrupole resonance frequency on pressure and temperature.* Phys. Rev. (2) **104**, 1364—1377, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng. Appl. Phys.) Die Abhängigkeit der reinen Quadrupolresonanzfrequenz vom Druck im Druckbereich von 1 bis zu 10^4 at wurde für den Cl^{35} -Kern im KClO_3 und im Paradichlorbenzol sowie für den Cu^{63} -Kern im Cu_2O bei drei verschiedenen Temperaturen im Bereich von -77°C bis $+100^\circ\text{C}$ untersucht. Die Volumenabhängigkeit des elektrischen Feldgradientensors Φ_{ij} sowie der Amplituden der Gitterschwingungen konnte aus der experimentell gemessenen Druckabhängigkeit der Resonanzfrequenz bestimmt werden, indem mit Hilfe einer theoretisch hergeleiteten Zustandsgleichung für Festkörper die Abhängigkeit der Resonanzfrequenz vom Volumen bei konstanter Temperatur berechnet werden konnte. Die Temperaturabhängigkeit der Quadrupolresonanzfrequenz bei konstantem Druck wird nicht nur durch die Temperaturabhängigkeit der Gitterschwingungsamplituden bestimmt, sondern ebenso durch die Volumenabhängig-

keit der Gitterschwingungen sowie des Feldgradienten. Der Feldgradient $g_0 = d^2 V/dz^2$ ist im Cu_2O proportional zu V^{-1} , was darauf schließen läßt, daß der Kristall ionisch aufgebaut ist. Andresen.

8629 N. Bloembergen. *Spin relaxation processes in a two-proton system.* Phys. Rev. (2) **104**, 1542—1547, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Die allgemeine, auf der BOLTZMANNschen Transportgleichung für die Dichtematrix beruhende Theorie der Kernspin-Relaxation wird auf das einfachste, nichttriviale System von zwei identischen Kernen mit dem Spin $1/2$ angewandt. Ein starr um eine feste Achse rotierendes Protonenpaar ergibt ein auflösbares Dublett. Die Relaxationserscheinungen in diesem Dublett werden untersucht. Für longitudinale und transversale Relaxationszeiten werden Formeln abgeleitet, die die Abhängigkeit von der Orientierung bezüglich des Magnetfeldes angeben. Experimentelle Hinweise für diese Abhängigkeit werden diskutiert. Allgemeine Ausdrücke für den OVERHAUSER-Effekt und für Sättigungseffekte bei Verwendung von zwei Frequenzen werden gegeben, die auch auf magnetische Ionen oder Kerne mit dem Spin 1 anwendbar sind, wenn die Aufspaltung durch ein kristallines Feld hervorgerufen wird. Griem.

8630 G. G. Seott. *Gyromagnetic ratio of cobalt.* Phys. Rev. (2) **104**, 1497—1498, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Staff.) Während der g-Faktor von Eisen, Nickel und Eisen-Nickellegierungen bei schwachen Magnetisierungen eine Feldabhängigkeit zeigt, ist ein solcher Effekt beim Kobalt nicht nachzuweisen. Die zwei benutzten Kobaltstäbe ergaben g-Faktoren von $1,837 \pm 0,002$ bzw. $1,862 \pm 0,005$. Da die Proben Verunreinigungen von etwa 1 % enthielten, wird angenommen, daß der Unterschied von 1,4 % in den g-Faktoren auf Unterschieden in diesen Verunreinigungen beruht. Genauere g-Faktoren für Kobalt werden also nur an sehr viel reineren Proben gemessen werden können. Griem.

8631 E. Ambler and R. P. Hudson. *Spin-spin relaxation at very low temperatures in chromic methylammonium alum.* Phys. Rev. (2) **104**, 1500—1505, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Cryogenic Phys. Sect.) Die Energieabsorption auf Grund der Spin-Spin-Relaxation wurde im Frequenzbereich von 0,1 bis 10 MHz bei Temperaturen von 0,06 bis 1°K aus der Temperaturerhöhung bei bekannter spezifischer Wärme bestimmt. Die Substanz war pulverisiert und zu einer Kugel von 1 cm Radius gepreßt. Der Wärmestrom in diese Kugel war unmittelbar nach der Entmagnetisierung kleiner als 10 erg/min und wurde später erheblich kleiner. Die Amplitude des Radiofrequenzfeldes konnte aus der Stromstärke mit einer relativen Genauigkeit von 5 % im gesamten Frequenzbereich ermittelt werden, was einem möglichen Fehler von 10 % in der aus der Absorption berechneten imaginären Komponente χ'' der magnetischen Suszeptibilität entspricht. Die Absorption ist sehr stark und wächst mit fallender Temperatur schnell an. Jedenfalls bei den höheren Temperaturen ist χ'' der Frequenz proportional. Die Absorption kann also durch eine Relaxationszeit ($4,2 \cdot 10^{-10}$ s bei 1°K) beschrieben werden. Die Ergebnisse werden mit der Theorie von BROER verglichen und zeigen, daß diese bei den tieferen Temperaturen in der gegenwärtigen Form nicht anwendbar ist, wohl aber bei den höheren Temperaturen. Griem.

8632 E. Ambler and R. P. Hudson. *Spin-spin absorption in manganous chloride tetrahydrate.* Phys. Rev. (2) **104**, 1506—1507, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Cryogenics Phys. Sect.) Die Spin-Spin-Absorption von $\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ wurde im Temperaturbereich von $1,3^\circ\text{K}$ bis $4,2^\circ$ — also in der Nähe des NÉELSchen Punktes T_c — gemessen. Die Energieabsorption wurde wieder mit Hilfe der spezifischen Wärme aus der Temperaturerhöhung berechnet. Die

Messungen wurden an einer gepulverten Substanz bei Frequenzen von 1,2 und 4 MHz vorgenommen. Die so ermittelte imaginäre Komponente χ'' der magnetischen Suszeptibilität hat bei 2,3° K, also wesentlich über T_c , ein scharfes Maximum. Innerhalb der Fehlergrenzen ist χ'' der Frequenz proportional. Außerdem wurde der relative Verlauf des reellen Teils χ' der magnetischen Suszeptibilität bestimmt, der ein Maximum bei T_c hat. Dipol-Kopplung, STARK-Effekt-Aufspaltung, Austausch-Kopplung und Hyperfeinstruktur sind bei einer Theorie von χ'' zu berücksichtigen. Der Abfall von χ' unterhalb des Maximums kann erklärt werden durch die Verkleinerung der Amplituden der FOURIER-Komponenten des lokalen Feldes bei Frequenzen über der Meßfrequenz, da in kleinen Bezirken die Ordnung auch oberhalb von T_c erhalten bleibt. Griem.

8633 L. J. Smits, H. E. Derksen, J. C. Verstelle and C. J. Gorter. *Relaxation in the spin system of paramagnetic salts.* Physica, 's Grav. **22**, 773—784, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Die paramagnetischen Absorptionen, die bei 20,4° K an mehreren Salzen untersucht wurden, lassen sich nicht durch die CASIMIR und DU PRÉS Formeln beschreiben, die nur Wechselwirkungen des Spinsystems mit dem Kristallgitter berücksichtigen, sondern sind durch einen zusätzlichen Relaxationsmechanismus innerhalb des Spinsystems zu beschreiben. Die Abhängigkeit der durch χ'' beschriebenen Absorption von einem zum hochfrequenten Magnetfeld parallelen statischen Magnetfeld H ließ sich bei den untersuchten Salzen in drei verschiedene Typen einteilen, deren dazugehörige Salze sich in der Größe der magnetischen und Austauschverbreiterung der Terme in Bezug auf die durch das kristallelektrische Feld bedingte Aufspaltung des Grundzustandes unterscheiden. Die experimentellen Resultate stehen im Widerspruch zu der BROERSCH Theorie, scheinen jedoch eine frühere Theorie von KRONIG und BOUWKAMP zu bestätigen. H. Andresen.

8634 Joseph Seiden. *La résonance quadrupolaire dans les liquides.* J. Phys. Radium **17**, 876—886, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Fontenay-aux-Roses, Lab. Radioelect. Electron.) Vf. untersucht die Möglichkeiten, Voraussetzungen, unter denen eine Beobachtung von reinen Kernquadrupolresonanzspektren in Flüssigkeiten möglich ist. Erfolgt die Bewegung der Moleküle schnell und isotrop, so ist keine Resonanz beobachtbar. Bei schneller anisotroper Bewegung der Moleküle soll die Resonanzfrequenz kleiner sein als die entsprechende in einem Molekulkristall beobachtete Resonanz. Eingehend wird der Fall behandelt, bei dem die Bewegung der Moleküle langsam ist. Insbesondere werden Linienform und Linienverbreiterung berechnet. Nöldeke.

8635 J. F. Dillon jr., S. Geschwind and V. Jaccarino. *Ferrimagnetic resonance in single crystals of manganese ferrite.* Phys. Rev. (2) **100**, 750—752, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Appel.

8636 J. Appel. *Zur magnetischen Suszeptibilität der Alkalimetalle.* Z. Naturf. **11a**, 613—615, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Augsburg, Osram-Studienges.) Die magnetische Suszeptibilität χ_{ges} der einwertigen Metalle setzt sich aus drei Anteilen zusammen: $\chi_{\text{ges}} = \chi_1 + \chi_s + \chi_a$. Dabei ist χ_s = paramagnetischer Spinanteil, χ_1 = diamagnetischer Ionenanteil, χ_a = LANDAU-PEIERLS Anteil der Valenzelektronen. χ_1 kennt man aus den Ionenssuszeptibilitäten. χ_s wurde kürzlich von SCHUMACHER und SLICHTER (Ber. **35**, 1643, 1956) für Li und Na experimentell bestimmt. Die Meßergebnisse sind bis auf 10—20 % in Übereinstimmung mit den berechneten Werten von PINES (Phys. Rev. **95**, 1090, 1954; **92**, 626, 1953). Eine Zusammenstellung der Ergebnisse (Tabelle) läßt wegen der großen Fehlergrenzen für die gemessenen Suszeptibilitäten keine quantitative Bestimmung von χ_a zu.

Qualitativ scheint jedoch bei allen Alkalimetallen $|\chi|$ kleiner zu sein, als bei Voraussetzung freier Elektronen: $E = \hbar^2 K^2 / 2 m^*$ zu erwarten ist. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Diskrepanz, ohne in Widerspruch mit den Meßergebnissen über die galvanomagnetischen Effekte zu kommen, durch den Einfluß einer verallgemeinerten isotropen Bindung: $E = \hbar^2 K^2 / 2 m^* + b K^4$ erklärt werden kann. Die Berücksichtigung von Korrelations- und Austauschkräften zwischen den Elektronen führt zu einer geringen Vergrößerung des Absolutbetrages der LANDAUSCHEN diamagnetischen Suszeptibilität des freien Elektronengases. Appel.

8637 J. F. Elliott, S. Legvold and F. H. Spedding. *Magnetic properties of erbium metal.* Phys. Rev. (2) **100**, 1595—1596, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Es werden Meßergebnisse über die magnetische Feldstärkeabhängigkeit des magnetischen Momentes (bezogen auf die Gewichtseinheit) von metallischem Erbium im Temperaturbereich von 90 bis 20° K mitgeteilt. Oberhalb 75° K sind die Isothermen des magnetischen Momentes lineare Funktionen der magnetischen Feldstärke bis zu etwa 18000 Oerstedt, d. h. die magnetische Suszeptibilität ist konstant —. Unterhalb 60° K wird die magnetische Suszeptibilität stark feldstärkeabhängig, bei um so kleineren Feldstärken, je tiefer die Meßtemperatur ist. Bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs verhält sich Erbium wie ein Ferromagnet, es wird spontane Magnetisierung beobachtet. Die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität läßt vermuten, daß der ferromagnetische CURIE-Punkt nahe bei 20° K liegt. Appel.

8638 E. M. Gunnarsen. *The de-Haas-van Alphen effect in aluminium.* Phil. Trans. (A) **249**, 299—320, 1956, Nr. 965. (24. Jan.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) In Aluminium-Einkristallen wird die periodische Änderung der Suszeptibilität mit dem Magnetfeld mit einer Torsionsmethode in Feldern bis zu 15 kG im Temperaturbereich des flüssigen Heliums untersucht. Besondere Aufmerksamkeit wurde den hohen Perioden, von denen für jede Feldrichtung drei analysiert werden konnten, zugewandt. Nach der ONSAGERSchen Theorie ist bei Ebenen normal zum Feld die Periode umgekehrt proportional zu dem Maximum der FERMI-Fläche. Die drei Perioden werden drei korrespondierenden Teilen der FERMI-Fläche mit senkrecht zueinander stehenden Hauptachsen zugeordnet. Einige Ergebnisse der niederperiodischen Änderung der Suszeptibilität mit der Feldrichtung in einer (100)-Ebene werden beschrieben, doch kann eine detaillierte Interpretation nicht gegeben werden. Änderungen der Periode durch Zulegieren von geringen Mengen von Magnesium werden beobachtet, jedoch keine Änderung der hochfrequenten Periode. Ochsenfeld.

8639 B. G. Childs and J. Penfold. *The magnetic susceptibility of α and β brass.* Phil. Mag. (8) **2**, 389—403, 1957, Nr. 15. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Vff. beschreiben die Messung der Suszeptibilität an einer Reihe von Messingen mit einem Gehalt von 0—47,6 at% Zn. Außer bei Raumtemperatur sind alle Messungen auch bei 77° K ausgeführt worden, jedoch ergab sich keine Temperaturabhängigkeit der Ergebnisse. Dagegen nimmt die Massensuszeptibilität von $-0,085 \cdot 10^{-6}$ (reines Kupfer) bis $-0,190 \cdot 10^{-6}$ (46,7% Zn) stetig ab. Auch beim α - β -Übergang ergibt sich offenbar keine Unstetigkeit. Die Abnahme der Suszeptibilität wird theoretisch als mögliche Zunahme des Diamagnetismus der Leitungselektronen gedeutet. Gute Übereinstimmung mit Ergebnissen von HENRY und ROGERS. Albach.

8640 F. R. McKim and W. P. Wolf. *The susceptibility and magnetic specific heat of potassium ferricyanide at low temperatures.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1231 bis 1236, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Oxford Univ., Clarendon Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität eines Einkristalls aus Ferrozyan-

kalium ist mit der im nachst. Ref. besprochenen Brückenmethode zwischen 1 und 20° K gemessen worden. Die Meßergebnisse längs der drei Kristallachsen werden durch die Beziehung $\chi = \lambda/T (1 + \Delta/T + \dots)$ dargestellt, wobei die Größen λ und Δ abgeleitet werden. Es wird versucht, Δ zu der spezifischen Wärme und der Linienbreite der paramagnetischen Resonanz auf der Grundlage der Austauschwechselwirkung von n äquivalenten Nachbar-Ionen in Beziehung zu bringen.

Ochsenfeld.

8641 F. R. McKim and W. P. Wolf. *An improved inductance method for measuring susceptibilities of small paramagnetic specimens at low temperatures.* J. sci. Instrum. **34**, 64—67, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Oxford, Clarendon Lab.) Eine Apparatur wird beschrieben, in der die Suszeptibilität von kleinen paramagnetischen, nicht leitenden Proben im Temperaturgebiet von 1,8 bis 77° K gemessen werden kann. Gemessen wird die Suszeptibilität über die Änderung einer Wechselinduktivität, die dadurch zustandekommt, daß die Meßprobe aus einer der beiden gegeneinander geschalteten Halbspulen der Sekundärspule in die andere Halbspule gezogen wird. Die Sekundärspule liegt in einem Brückenweig einer abgestimmten Brücke. Die Empfindlichkeit und die Reproduzierbarkeit werden untersucht. Die Meßunsicherheit wird mit 1% angegeben.

Ochsenfeld.

8642 J. C. Wheatley and T. L. Estle. *Rotation cooling in cerium magnesium nitrate.* Phys. Rev. (2) **104**, 264—265, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Beim Cer-Magnesium-Nitrat ($\text{Ce}_2\text{Mg}_3(\text{NO}_3)_{12} \cdot 24 \text{ H}_2\text{O}$) ist die magnetische Suszeptibilität stark von der Richtung zur trigonalen Kristallachse abhängig (je nach Magnetfeld etwa 1:50). Damit ist nach Bogle, Cooke und Whitley (1951) adiabatische Entmagnetisierung schon allein dadurch möglich, daß man den Kristall im gleichbleibenden Magnetfeld um 90° dreht. Vff. untersuchen die adiabatische Temperaturniedrigung (0,4 bis etwa 0,01° K), die eintritt, wenn der Kristall von einer bestimmten Winkellage (Θ) zum Feld in die Stellung geringster Magnetisierung (parallel der trigonalen Achse) gedreht wird. (Magnetfeldstärken 4,1; 2,49; 1,27 kG.) Die erreichte absolute Temperatur ist danach sehr genau proportional zum $\sin \Theta$. Der große Vorteil dieser Methode ist, daß das Magnetfeld zur Abkühlung der Probe nicht abgeschaltet zu werden braucht.

Rühl.

8643 Renato Nardini. *Su qualche effetto del secondo ordine nella magneto-idrodinamica. I. u. II.* R. C. Accad. Lincei (8) **20**, 457—462/591—596, 1956, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) Für den Fall, daß sich ebene magneto-hydrodynamische Wellen im kompressiblen, dämpfungsfreien Medium längs eines konstanten Magnetfeldes ausbreiten, werden die den Vorgang beschreibenden Gleichungen unter Berücksichtigung von Gliedern zweiter Ordnung nach der Methode kleiner Störungen abgeleitet und gelöst, wobei als Randbedingung angenommen ist, daß sich die Welle zum Zeitpunkt Null von einem Erregungszentrum auszubreiten beginnt.

Larenz.

8644 B. Donovan and N. H. March. *Momentum distribution of electrons in solids. II. Some general results with an application to metallic lithium.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1249—1260, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (London, Bedford Coll., Dep. Phys.; Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Zunächst wird an einem eindimensionalen Potential in Form einer δ -Funktion das Verfahren entwickelt, dann das allgemeine dreidimensionale Problem behandelt. Während für eine spezielle Wellenzahl (bzw. einen Wellenvektor) die Eigenfunktion nur an diskreten Punkten des Impulsraumes definiert ist, kann man aus den einzelnen Funktionen, die zu dem kontinuierlichen Wellenzahl-Bereich eines Bandes gehören, eine kontinuierliche Funktion aufbauen und sie dem Band zuordnen. Dabei gehen Vff. von den Wellenfunktionen im Koordinatenraum aus und transformieren. Als spezieller Fall wird Li behandelt, die Impulsverteilung berechnet und daraus die

COMPTON-Verteilung bei der Röntgenstreuung. Die berechnete Verbreiterung der COMPTON-Verteilung gegenüber der für isolierte Atome berechneten ist erheblich geringer als nach der Beobachtung. Vff. halten es für unwahrscheinlich, daß die Diskrepanz durch Verfeinerung der Wellenfunktionen beseitigt werden kann.

G. Schumann.

8645 G. Borelius. *Phenomenological aspects of the resistivity of pure metals*. Canad. J. Phys. **34**, 1336—1341, 1956, Nr. 12A. (Dez.) (S. B.) (Stockholm Ecole Roy. Polytech. Supér.) Untersuchung des Zusammenhanges zwischen dem Verlauf des Widerstandes reiner Metalle und der thermischen Bewegung der Kristallgitter. Beziehungen zwischen der Schwankung (ΔU) der potentiellen Energie U bei Volumenänderung ΔV und der Kompressibilität (GRÜNEISENSCHE Gesetze).

T

U kann dargestellt werden als Differenz der Gesamtenergie $\int_0^T C dT$ und der kinetischen Energie $\frac{3}{2} RT \cdot D(T/\Theta)$, dabei: $D(T/\Theta) = \text{DEBYE-Funktion}$; $\Theta =$ charakteristische Temperatur. (D. h. Rotationsfreiheitsgrade für Metallatome ausgeschlossen.) — Für flüssige Metalle muß man noch die Gesamtenergie um die Schmelzwärme erhöhen. — U als Funktion der relativen thermischen Ausdehnung $(V - V_0)/V_0 \cdot 100$ ergibt (z. B. bei Pb, Cu, Ag, Au, Al) schwach gekrümmte, stetig durch das Gebiet des festen und flüssigen Zustandes hindurchgehende Kurven. U ist als Maß für die mit den Dichteschwankungen verknüpfte potentielle Energie auch ein Maß für die Unordnung im Gitter, und steht in Beziehung zur Streuung der Leitungselektronen. Trägt man daher die relative Widerstandsänderung r/r_0 gegen U auf für verschiedene Metalle, so erhält man vom Nullpunkt aus nahezu Geraden (näherungsweise $r \sim U$). Bei $T \approx \Theta$ ändert sich die Steigung: Die Kurve läßt sich darstellen als $r/r_0 = \text{const } (U_z + U)$ mit: Nullpunkt-Energie $U_z = \frac{1}{2} (\frac{3}{2} N h \bar{\nu})$; $\bar{\nu}$ = mittlere Gitterfrequenz bei $T = 0$. D. h.: Zusammenhang zwischen Temperaturabhängigkeit des Widerstandes und dem Problem des Überganges vom Nullpunkt (keine Elektronenstreuung!) zu höheren Energien, bei denen Elektronen an den Gitterschwingungen gestreut werden. Für die Entscheidung der Frage, ob die r/r_0 - $f(U)$ -Kurven beim Übergang fest — flüssig stetig weitergehen, liegt noch nicht genügend Material vor.

K. Zückler.

8646 D. K. C. MacDonald. *Magneto-resistance in metals*. Phil. Mag. (8) **2**, 97 bis 104, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Ottawa Nat. Res. Council Div. Pure Phys.) Die Theorie der elektrischen Widerstandsänderung von Metallen unter Magnetfeldeinfluß ist gültig für Werte $l/r \ll 1$, (l = freie Weglänge der Elektronen und r = deren Bahnradius). Vf. beschreibt Versuche an sehr reinem Natrium und Rubidium bei tiefen Temperaturen ($T \approx 4,2^\circ \text{K}$) und starken Magnetfeldern (bis zu 30 kG), wo das Verhältnis l/r bis zu fast 50 steigen kann. Messungen an dünnen Platten, die gleichzeitig zu HALL-Effektmessungen benutzt wurden, zeigten insbesondere eine starke Anisotropie des Widerstandseffektes, wenn das Magnetfeld parallel oder senkrecht zur Plattenfläche gerichtet war (im letzteren Falle 10 bis 20mal größerer Effekt). Diese, sowie weitere Messungen an zylindrischen Proben, deren Durchmesser groß im Vergleich zur freien Weglänge der Elektronen war, scheinen zu dem Schluß zu führen, daß die beobachteten Anomalien mit dem großen l/r -Verhältnis zusammenhängen.

Albach.

8647 A. Sosin and J. S. Koehler. *Electrical resistivity tensor for aluminum single crystals deformed at helium temperature*. Phys. Rev. (2) **101**, 972—977, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ.) Der elektrische Restwiderstand von verschieden verformten Aluminium-Einkristallen aus 99,99% reinem Aluminium wurde bei 4°K gemessen. Vff. untersuchten Aluminium, weil dieses elastisch nahezu isotrop ist und für isotrope Medien der Widerstand von Versetzungen bekannt ist. Als

Gitterfehler entstehen in verformten Einkristallen neben Versetzungen auch Leerstellen und Zwischengitteratome. Es interessiert die Anzahl der verschiedenartigen Gitterfehler bei mechanischer Verformung und ihr jeweiliger Beitrag zum Restwiderstand. Meßanordnung und Meßmethoden werden ausführlich beschrieben. Die experimentellen Ergebnisse sind: Die Spannungs-Dehnungskurve ist bei 4° K linear bis zu 15% Dehnung, nach den Meßergebnissen in den drei kristallographischen Hauptrichtungen ist die Widerstandsänderung isotrop, die Widerstandsänderung ist dem Quadrat der Schubspannung proportional, durch einen Temperprozeß bei 78° K verschwinden 10% der Widerstandsänderung, 55% der Widerstandsänderung verschwinden zwischen 150 und 300° K. Die beobachtete Isotropie der Widerstandsänderung kann auf zwei verschiedene Arten erklärt werden. Entweder ist die Widerstandsänderung, die durch Versetzungen verursacht wird, vernachlässigbar klein gegenüber derjenigen, die von Leerstellen und Zwischengitteratomen herrührt, oder die Widerstandsänderung ist im wesentlichen auf Versetzungen zurückzuführen, die in der Nachbarschaft von Gleitebenen entstanden sind. Diese Frage kann vielleicht später durch Untersuchungen mit Röntgenstrahlen entschieden werden. Appel.

8648 M. R. Schafroth. *Superconductivity of a charged ideal Bose gas.* Phys. Rev. (2) **100**, 463—475, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Sydney Austr. Univ., F.B.S. Falkiner Nucl. Res. Adolph Basser Computing Lab., School Phys.) Bis heute existiert bekanntlich keine vollständige Theorie der mikroskopischen Supraleitfähigkeit. Erfolgreiche Versuche in dieser Richtung von FRÖHLICH (Ber. **30**, 842, 1951) und BARDEEN (Ber. **31**, 1697, 1952) setzen voraus, daß das Auftreten einer Supraleitfähigkeit in metallischen Leitern an die Wechselwirkung der Elektronen mit den thermischen Gitterwellen geknüpft ist. So kann z. B. der Isotopie-Effekt erklärt werden. Trotzdem ist es nicht möglich, bei hinreichend starker Wechselwirkung Elektronen—Gitter die charakteristischen Gleichgewichts-Eigenschaften der Supraleitfähigkeit, die Phasenumwandlung und den MEISSNER-OCHSENFELD-Effekt zu erklären. In der vorliegenden Arbeit zeigt Vf., daß ein ideales BOSE-Gas, das aus geladenen Teilchen besteht, bei tiefen Temperaturen qualitativ dieselben magnetischen und thermodynamischen Eigenschaften wie ein Supraleiter besitzt. Das Einsetzen der BOSE-EINSTEIN-Kondensation kennzeichnet die Sprungtemperatur, den Übergang vom normalleitenden in den supraleitenden Zustand. Unterhalb der kritischen (Kondensations-) Temperatur existiert der MEISSNER-OCHSENFELD-Effekt, der in guter Näherung durch die LONDONSchen Gleichungen beschrieben wird. Die LONDONSchen Gleichungen werden durch das ideale BOSE-Gas unterhalb des Kondensationspunktes erfüllt, wenn die LONDONSche Konstante $\lambda = (e^2/m) n_g$ gesetzt wird. n_g ist die Dichte der kondensierten Bosonen. Die kritische Feldstärke H_c wird berechnet, sie ist mit der Eindringtiefe $d(T)$ durch die Beziehung $H_c = \hbar c / 2ed^2$ verknüpft. Die Schwellwertkurve stimmt nicht mit dem experimentell verifizierten H^2 -Gesetz überein. Die spezifische Wärme zeigt im Gegensatz zur Erfahrung keine Unstetigkeit am Sprungpunkt. Appel.

8649 M. R. Schafroth. *Connection between superfluidity and superconductivity.* Phys. Rev. (2) **100**, 502—505, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Sydney, Austr., Univ., F.B.S. Falkiner Nucl. Res., Adolph Basser Computing Lab., School Phys.) Vf. versucht eine allgemeine Beziehung zwischen der Supraleitfähigkeit und der Superfluidität aufzuzeigen. Für beide Phänomene hat der Vf. in einer früheren Arbeit (Phys. Rev. **96**, 1149, 1954) ein gemeinsames Modell, das BOSE-Gas vorgeschlagen. Appel.

8650 J. M. Blatt, S. T. Butler and M. R. Schafroth. *Statistical mechanics of rotating buckets.* Phys. Rev. (2) **100**, 481—495, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Sydney, Austr. Univ., F.B.S. Falkiner Nucl. Res., Adolph Basser Computing Lab.,

School Phys.) Ein im thermischen Gleichgewicht befindliches System von Teilchen, das in einen Behälter eingeschlossen ist, rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit um eine feste Achse. Es wird gezeigt, daß für klassische und quantenmechanische Statistik der Teilchen die konventionelle Beziehung zwischen Trägheitsmoment I und Drehmoment M gilt: $M = I \omega \cdot \omega$ ist die Winkelgeschwindigkeit. Das Trägheitsmoment I ist gegeben durch: $I = N m (x^2 + y^2)$ mit $I = N m$. N ist die Anzahl der Teilchen, m ihre Masse. x und y sind die Koordinaten der Teilchen in bezug auf die Rotations- (= z -)Achse. Diese scheinbar triviale Aussage gilt nicht für ein ideales BOSE-EINSTEIN-Gas unterhalb des Kondensationspunktes. Im Zusammenhang damit werden Anwendungen des Theorems auf die Theorie der Superfluidität von Helium und auf die Theorie der Supraleitfähigkeit von metallischen Leitern diskutiert. Appel.

8651 B. T. Matthias, E. A. Wood, E. Corenzwit and V. B. Bala. *Superconductivity and electron concentration*. J. Phys. Chem. Solids **1**, 188—190, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell. Teleph. Labs.) In verschiedenen Metallen und Legierungen können kleine Zusätze eines anderen Elementes oder einer Verbindung beträchtliche Änderungen der Sprungtemperatur T_g hervorrufen. So wird z. B. das nicht supraleitende Mo durch Rh-Zugabe supraleitend. Die T_g -Werte steigen mit zunehmender Rh-Konzentration bis zu 15 Atomprozent auf über 8°K an, ohne daß die mittlere Masse der Gitterbausteine und die Gitterstruktur selbst dabei verändert werden. Vff. korrelieren die Versuchsergebnisse mit der vom Rh-Zusatz abhängigen Valenzelektronenkonzentration/Atom. Dieser Einfluß wird weiterhin durch Übergangsmessungen an festen Lösungen von vier- und fünfwertigen Metallkarbiden einheitlicher Kristallstruktur belegt. Außerdem kann aus den Konzentrationsabhängigkeiten kubischer Phasen von NbC-MoC und TaC-WC auf die T_g -Werte des normalerweise nicht existenten kubischen MoC bzw. WC geschlossen werden. Als besonders eindrucksvolles Beispiel für den Einfluß der Elektronenzahl werden die Sprungtemperaturen binärer Substanzen der β -W-Struktur in Abhängigkeit von der Valenzelektronenkonzentration/Atom diskutiert. Lautz.

8652 C. J. Gorter. *On the magnitude of the contribution of a circulation effect to the thermal conductivity of a superconductor*. Canad. J. Phys. **34**, 1334—1335, 1956, Nr. 12A. (Dez.) (S. B.) (Leyden, Kamerlingh Onnes Lab.) Anomale Wärmeleitungseffekte in supraleitenden Legierungen haben zu der Vermutung Anlaß gegeben, daß ähnlich wie beim He II ein konvektiver Wärmetransport auftritt und sich der normalen Elektronen- und Gitterwärmeleitung überlagert. Abschätzungen dieses Anteils im Rahmen der Zweiflüssigkeitstheorie haben jedoch ergeben, daß der Konvektionsstrom um Größenordnungen kleiner bleibt als die normale Wärmeleitung. In einer Kritik an dem Ansatz für die „Entropie“ S^* (S^* nahezu gleich S/x , S = Entropie, x = Konzentration des n -Anteils) weist Vf. darauf hin, daß nur bei den Elektronen in unmittelbarer Umgebung der FERMI-Grenze eine klare Unterscheidung zwischen s - und n -Elektronen statthaft ist. Die unter diesen Bedingungen notwendige Korrektur an der Größe S^* führt zu erheblich höheren Werten für die innere Konvektionsströmung. Der Korrekturfaktor wird durch eine einfache Betrachtung physikalisch gedeutet. Lautz.

8653 L. Mackinnon. *Relative absorption of 10 Mc/sec longitudinal sound waves in a superconducting polycrystalline tin rod*. Phys. Rev. (2) **100**, 655—659, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Phys. Dep.) BÖMMEL und OLSEN (Ber. **33**, 1511, 1954) haben am Blei die Änderung der Ultraschallabsorption von 1 MHz Schallwellen beim Übergang vom normalleitenden in den supraleitenden Zustand untersucht. Es ergab sich im s -leitenden Zustand eine kleinere Absorption als im n -leitenden Zustand (Ber. **35**, 1022, 1956). Ist die Supraleitfähig-

keit der metallischen Leiter wesentlich an die Wechselwirkung Elektronen-Gitter geknüpft, so muß die Abnahme der Ultraschallabsorption am Sprungpunkt in direktem Zusammenhang mit dem Mechanismus der Supraleitfähigkeit stehen. Zur Erweiterung der experimentellen Befunde hat Vf. an sehr reinem Zinn die Ultraschallabsorption von 10 MHz Schallwellen im s-leitenden Zustand ($T < 3,73^\circ\text{K}$) gemessen. Am Sprungpunkt ergibt sich ein fast unstetiger Abfall der Absorption. Bei der tiefsten Meßtemperatur ($1,5^\circ\text{K}$) ist die Absorption um rund einen Faktor 100 kleiner als oberhalb der Sprungtemperatur. Die Temperaturabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten kann durch die Theorie von MORSE (Ber. 35, 1735, 1956) und KITTEL (Ber. S. 1136) nicht erklärt werden. Sicher ist, daß in dem untersuchten Temperaturbereich die Gitterabsorption sich kaum ändert. Die elektronische Absorption der n-leitenden Elektronen im s-leitenden Zustand kann an Hand des Zwei-Flüssigkeits-Modelles nicht erklärt werden. Vf. sieht in der Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung zwischen n- und p-leitenden Elektronen eine mögliche Erklärung für den beobachteten Effekt. In einer weiteren Arbeit soll der Einfluß eines Magnetfeldes auf die Ultraschallabsorption von n-leitendem Zinn untersucht werden. Appel.

8654 W. D. Knight, G. M. Androes and R. H. Hammond. *Nuclear magnetic resonance in a superconductor*. Phys. Rev. (2) 104, 852—853, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die magnetischen Kernresonanzen des Quecksilbers wurden bei Temperaturen oberhalb und unterhalb der Sprungtemperatur ($4,15^\circ\text{K}$) an kolloidalem Hg untersucht. Bei Temperaturen oberhalb von 3°K und Feldstärken größer als 9000 Oersted wurde eine einzelne Resonanz beobachtet, deren KNIGHT-Verschiebung $\Delta H/H = 2,5 \pm 0,1\%$ mit der des metallischen Hg im normalen Zustand übereinstimmte. Bei Temperaturen kleiner als 2°K und Feldern kleiner als 5200 Oersted erschien eine zweite Resonanz, deren KNIGHT-Verschiebung $\Delta H/H \approx 0,5\%$ betrug. Die Teilchengröße des kolloidalen Hg betrug etwa 200 Å und war somit kleiner als die Eindringtiefe des statischen Magnetfeldes in das supraleitende Material. Die genaue Bestimmung von $\Delta H/H$ ist schwierig, weil einmal die Linienbreite von normalem Hg beträchtlich ist und zum anderen die Form der Resonanzkurve von der Verteilung der Teilchengrößen abhängt, so daß das Resultat $\Delta H/H \approx 1,5\%$ für supraleitendes Hg von F. REIF (Phys. Rev. 102, 1417, 1956), der mit einer anderen Teilchengröße und bei tieferen Temperaturen gearbeitet hat, nicht im Widerspruch zum experimentellen Ergebnis der Vff. steht. Andresen.

8655 E. Roessler. *Anwendungen der Supraleitung: das Kryotron*. Elektron.Rdsch. 10, 338—339, 1956, Nr. 12. (Dez.) Das Kryotron ist eine technische Anwendung der Supraleitung. Ein stromdurchflossener Zentralleiter aus Ta ist von einer Pb- oder Nb-Spirale umgeben. Im Helium-Temperaturgebiet sind beide Leiterteile supraleitend. Schickt man durch die Spiralwicklung einen Steuerstrom geeigneter Größe, so wird im Zentralleiter die Supraleitung aufgehoben und der Stromfluß erheblich geschwächt, ohne daß im Steuerkreis eine starke Rückwirkung merkbar ist. Dieser einfache Schaltmechanismus mit zwei stabilen Zuständen kann durch Zusammenschalten von zwei derartigen Elementen zu einer einfachen Kipperschaltung kombiniert werden. Dabei liegen wechselseitig die Steuerwicklung des einen Kryotrons mit dem Zentralleiter des anderen in Serie. Praktische Anwendungen dieser Aggregate für spezielle Schaltaufgaben z. B. in Rechenmaschinen werden ausführlich diskutiert und Unterschiede zu den normalen Röhren- oder Transistorschaltungen erläutert. Lautz.

8656 G. Dresselhaus, A. F. Kip and C. Kittel. *Plasma resonance in crystals. Observations and theory*. Phys. Rev. (2) 100, 618—625, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird eine einfache Theorie der Halbleiter

Plasma-Resonanz im Magnetfeld für Ladungsträger mit einer isotropen effektiven Masse entwickelt. Die Ergebnisse über die Resonanzabsorption werden in Abhängigkeit von der Frequenz des elektrischen Wechselfeldes, von der Kristall-Orientierung und -Form und von der Ladungsträgerkonzentration diskutiert und mit den experimentellen Ergebnissen über die Resonanzabsorption von einer dünnen Scheibe aus n-leitendem Indiumantimonid im Magnetfeld (9000 und 24000 MHz) bei 77 und 4° K verglichen. Es ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment in diesem Fall. Appel.

8657 R. G. Shulman, J. M. Mays and D. W. McCall. *Nuclear magnetic resonance in semiconductors. I. Exchange broadening in InSb and GaSb.* Phys. Rev. (2) **100**, 692—699, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Magnetische Kernresonanz-Untersuchungen liefern über die Form, Breite, Multipllett-Struktur usw. der Resonanzkurven Aufschluß über die Umgebung, z. B. das Gitter, in die der Kern eingebaut ist. In Halbleiter, insbesondere die Elementhalbleiter und die III-IV-Verbindungen können Fremdatome mit vorgegebener Konzentration eingebaut werden. Auf diese Weise kann man die Konzentration von Ladungsträgern und von paramagnetischen Verunreinigungen in weiten Grenzen variieren. Dadurch sind in Halbleitern Untersuchungen über die magnetische Kernresonanz besonders interessant. Vff. haben daher mit einem POUND-KNIGHT-WATKINS-Spektrometer (Ber. **31**, 609, 1952) die magnetische Kernresonanz von Indium- und Galliumantimonid untersucht. Im GaSb wurden Resonanzen von Ga^{69} , Ga^{71} , Sb^{121} und Sb^{123} , im InSb von In^{115} und Sb^{121} beobachtet. Die Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen: Linienbreite und Linienform der Resonanzkurven werden fast vollständig durch die Kernaustausch-Wechselwirkung, bei dem der Elektronenspin der Valenzelektronen eine wesentliche Rolle spielt (RUDEMAN und KITTEL, Phys. Rev. **96**, 99, 1954), bestimmt. Die Stärke der Austauschwechselwirkung zwischen nichtidentischen Kernen wird wesentlich durch die Energiebandstrukturen von Valenz- und Leitfähigkeitsband bestimmt. Die größten Beiträge kommen von Energiezuständen, die weit von der FERMI-schen Grenzenenergie entfernt sind. Appel.

8658 Frank Stern and Robert M. Talley. *Impurity band in semiconductors with small effective mass.* Phys. Rev. (2) **100**, 1638—1643, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) An halbleitenden III-V-Verbindungen mit kleiner scheinbarer Elektronenmasse wie InSb (M. TANENBAUM und H. B. BRIGGS, Ber. **33**, 1515, 1954) und InAs (Vff.) wurde eine Verschiebung der optischen Grundgitterabsorptionskante mit zunehmender Störstellenkonzentration nach kürzeren Wellenlängen beobachtet. Man vermutete, daß diese Änderung der kritischen Wellenlänge nicht auf eine durch die Fremdatome verursachte Änderung des Bandabstandes zwischen Valenz- und Leitungsband zurückzuführen sei, sondern darauf beruht, daß mit zunehmender Störstellenkonzentration die FERMI-sche Grenzenergie über den unteren Rand des Leitungsbandes hinweg weiter ins Leitungsband hinein rückt. Dieser Effekt wird in der vorliegenden Arbeit quantitativ untersucht. Zu diesem Zweck wird für die Donatoratome, bestehend aus einem Ion, dessen Elektronen die Valenzen des Gitters absättigen, und einem überschüssigen Valenzelektron, daß thermisch oder optisch abdissoziieren kann, das Wasserstoffatom-Modell zugrunde gelegt. Das entsprechende Wechselwirkungspotential zwischen Donatorion und Elektron ist: $V = -e^2/\kappa r$. Für die Rechnung wird vorausgesetzt, daß die Wechselwirkung Elektronen-Gitter durch eine isotrope scheinbare Masse beschrieben werden kann, und die Störatome regelmäßig angeordnet sind. Der Nullpunkt in der Energieskala der H-Atom-Eigenwerte wird mit dem unteren Rand des L-Bandes identifiziert. Die entsprechende SCHRÖDINGER-Gleichung für die Bewegung eines Elektrons in der Nachbarschaft eines Donatorions liefert mit der WIGNER-SEITZschen Rand-

bedingung für die Energieeigenwerte des 1s-Bandes von metallischem Wasserstoff: $E(K) = E_b + \alpha K^2$ (K = Betrag des Wellenvektors). Die so berechnete FERMISCHE Grenzeenergie ζ , definiert durch $\zeta = E_b + E_{\max}$, wobei E_{\max} dem höchsten besetzten Energiezustand im 1s-Band entspricht, ist für InSb in guter Übereinstimmung mit der aus der Verschiebung der Bandkante ermittelten Konzentrations-Abhängigkeit von ζ , wenn $m^* = 0,03$ m gesetzt wird. Diese Diskrepanz mit der Zyklotronresonanz-Masse $m^* = 0,013$ m wird darauf zurückgeführt, daß die Dielektrizitätskonstante κ des Gitters nicht für die unmittelbare Nachbarschaft eines Donatorions maßgebend ist.

Appel.

8659 **Guy W. Lehman** and **Hubert M. James**. *Interaction of impurities and mobile carriers in semiconductors*. Phys. Rev. (2) **100**, 1698—1712, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ.) In älteren Theorien über die Abhängigkeit der Störstellenaktivierungsenergien von der Konzentration der freien Ladungsträger, geht man vom „Wasserstoffatom-Modell“ aus. Die entsprechende Ionisierungsenergie ist für eine isolierte Störstelle $E_0 = E_h m^*/m\kappa^2$. E_h ist die Ionisierungsenergie des H-Atoms. Der zugehörige BOHRsche Radius des Atoms im Grundzustand ist $a_0 = a_h \kappa m/m^*$. Die Abhängigkeit der Aktivierungsenergie von der Störstellen-Konzentration N/V ergibt sich aus der Forderung, daß der halbe mittlere Abstand r_g zwischen zwei Störatomen gleich dem Radius a_n der n -ten BOHRschen Bahn ist. In der vorliegenden Arbeit gehen Vff. ebenfalls vom H-Atom Modell mit einer Dielektrizitätskonstanten κ des Grundgitters aus. Sie zeigen quantitativ, daß der wesentliche Faktor für die Abnahme der Aktivierungsenergie mit zunehmendem N/V die Wechselwirkung der ionisierten Störatome mit den freien bzw. „getrappten“ Ladungsträgern ist. Die beweglichen Ladungsträger bilden eine polarisierbare elektrische Ladungsverteilung. Die polarisierende Wirkung bzw. die Polarisierbarkeit dieser Ladungsverteilung hängt von der Elektronendichte n_e und der Temperatur T ab. Um jedes positiv geladene Ion herum wird eine negative Ladung $-e$ induziert, welche das positive Ion abschirmt. In der Nachbarschaft jeder neutralen Störstelle wird ebenfalls eine Ladung induziert, deren Gesamtbetrag Null ist, die aber das effektive Potential, das auf das eingefangene Elektron wirkt, und damit die Aktivierungsenergie temperaturabhängig modifiziert. Jeder Ladungsträger bewegt sich also in einem Potentialfeld, das aus festen Ladungen plus den induzierten T -abhängigen elektronischen Anteilen besteht. Diese Wechselwirkungen ändern die Energieeigenwerte im Leitungsband, und modifizieren in Abhängigkeit von T die Lage der Bandkante und die Verteilung der Eigenwerte innerhalb des Bandes. Dieses wiederum beeinflusst wesentlich die Aktivierungsenergie. Die aus der quantenmechanisch berechneten freien Energie des Systems ermittelte FERMISCHE Grenzeenergie liefert als Aktivierungsenergie: $\Delta E = -kT \log [(h^2/2\pi m^* kT)^{3/2} \cdot n_e^2/N/V - n_e]$.

Appel.

8660 **Conyers Herring** and **Erich Vogt**. *Transport and deformation-potential theory for many-valley semiconductors with anisotropic scattering*. Phys. Rev. (2) **101**, 944—961, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Berichtigung ebenda (2) **105**, 1933, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Energiebandstruktur der Leitungsbänder von Germanium und Silizium ist in den letzten Jahren ausführlich untersucht worden. Die Ergebnisse — mehrere nicht-entartete Energieminima außerhalb des Mittelpunktes der zugehörigen BRILLOUIN-Zone, die von elliptischen Flächen konstanter Energie umgeben werden — sind über das „many-valley“ Modell insbesondere von HERRING (Bell Syst. Techn. J. **34**, 237, 1955) und von ABELES und MEIBOOM (Ber. **34**, 1688, 1955) auf die elektrischen Transporteigenschaften einschließlich der galvanomagnetischen Effekte von Ge und Si angewandt worden. Dabei wurde im allgemeinen eine isotrope Stoßzeit für die Ladungsträger vorausgesetzt. Qualitative Überlegungen

von HERRING zeigten, daß diese Annahme für die Streuung der Elektronen an neutralen Störatomen und die „inter-valley“ Streuung sowie in polaren Kristallen an den thermischen Gitterwellen des optischen Zweiges gerechtfertigt erscheint. Für die Wechselwirkung der Elektronen mit den akustischen Gitterwellen („intra-valley“ Streuung) und den ionisierten Störatomen schien die Voraussetzung einer isotropen Stoßzeit nicht gerechtfertigt. In der vorliegenden Arbeit untersuchen Vff. die Transporteigenschaften von Ge und Si mit dem „many-valley“ Modell unter Berücksichtigung der Stoßzeitanisotropie. Die Anisotropie wird für die „intra-valley“ Streuung durch die Voraussetzung von drei verschiedenen Stoßzeiten in Richtung der drei Energieellipsoid-Hauptachsen berücksichtigt. Die BOLTZMANN-Gleichung wird unter gewissen Einschränkungen für die Stoßprozesse (z. B. elastische Streuung) näherungsweise gelöst. Es wird die Beweglichkeit, die HALL-Konstante, die magnetische Widerstandsänderung in schwachen und starken magnetischen Feldern, die optische Dielektrizitätskonstante und die Zugabhängigkeit des elektrischen Widerstandes berechnet. Es ergibt sich formale Übereinstimmung mit den isotropen Effekten (d. h. nur isotrope Stoßzeit), wenn die betreffenden scheinbaren Massen in den Hauptrichtungen der Energieellipsoide mit den zugehörigen reziproken Stoßzeiten multipliziert werden. Nach den Ergebnissen ist im Falle des Ge und Si für die Wechselwirkung Elektronen-Gitter die Stoßzeitanisotropie klein. Die „inter-valley“ Streuung ist ebenfalls klein, auch bei höheren Temperaturen. Das erweiterte „many-valley“ Modell wird auf die „deformation-potential“ Theorie von BARDEEN und SHOCKLEY (Ber. 33, 1673, 1954) angewandt. Es werden allgemeine Beziehungen der zwei Stoßzeiten (Rotationsellipsoid) für die Streuung der Elektronen an longitudinalen und transversalen akustischen Gitterwellen hergeleitet.

Appel.

8661 N. Selar. *Neutral impurity scattering in semiconductors*. Phys. Rev. (2) 104, 1559—1561, 1956, Nr. 6. (15. Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die Streuung der elektrischen Ladungsträger eines nichtpolaren Halbleiters an neutralen Störatomen wurde theoretisch zuerst von ERGINSOY (Phys. Rev. 79, 1013, 1950) untersucht. In dem zugrundegelegten Modell werden die neutralen Störatome durch Wasserstoffatome ersetzt, die in ein Dielektrikum mit der Dielektrizitätskonstanten des Halbleiters eingebettet sind. Mit der Methode der Partialwellen ergibt sich in erster Näherung — d. h. bei alleiniger Berücksichtigung der Phasenverschiebung nullter Ordnung — eine temperaturunabhängige Stoßzeit bzw. Beweglichkeit, die umgekehrt proportional der Konzentration N_n der neutralen Störatome ist. In der vorliegenden Arbeit berechnet Vf. zunächst mit dem ERGINSOYschen Modell unter Verwendung der BORNSchen Näherung (Ber. S. 1403) die Stoßzeit für die Wechselwirkung Elektronen—neutrale Störatome. Das Ergebnis ist sehr ähnlich denjenigen von $(C + W)$ bzw. $(B + H)$ für die Stoßzeiten, die sich bei alleiniger Streuung der Ladungsträger an den ionisierten Störatomen ergeben. Praktisch ist jedoch die Voraussetzung für die Anwendung der BORNSchen Näherung: $ka \gg 1$ nur bei höheren Temperaturen gewährleistet. Bei tiefen Temperaturen, bei denen die Streuung der Ladungsträger an den neutralen Störatomen mitbestimmend für den Leitungsmechanismus ist, gilt die Voraussetzung der BORNSchen Näherung nicht mehr. Vf. berechnet daher mit der Methode der Partialwellen unter der Annahme, daß die Ladungsträger vom neutralen Störatom in hinreichender Nähe des Atoms angezogen werden, die Stoßzeit. Der Absolutwert der so berechneten Beweglichkeit ist bei tiefen Temperaturen ($T \lesssim 20^\circ \text{K}$) nur um einige Prozent von dem ERGINSOYschen Ergebnis verschieden. Es ergibt sich eine schwache Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit.

Appel.

8662 L. Gold. *Anisotropy of the hot-electron problem in semiconductors with spheroidal energy surfaces*. Phys. Rev. (2) 104, 1580—1584, 1956, Nr. 6. (15. Dez.)

(Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die Energieaufnahme von Elektronen in Germanium oder Silicium aus einem angelegten elektrischen Feld wird in Abhängigkeit von der Orientierungsrichtung des Feldes zu den Kristallachsen berechnet. Die Theorie beschränkt sich auf so tiefe Temperaturen, daß die „inter-valley-Streuung“ noch nicht merklich ist, die verschiedenen Ellipsoide des Leitungsbandes also unabhängig voneinander betrachtet werden können.

Madelung.

8663 Louis Gold. *Density of states for warped spherical energy surfaces: Zeroth order solution for holes in silicon and germanium.* J. Electronics **2**, 323—329, 1957, Nr. 4. (Jan.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) In einer früheren Arbeit (Ber. S. 875) hat Vf. eine allgemeine Methode für die direkte Summation der einzelnen Quantenzustände im Impulsraum der Elektronen angegeben. Dieser Formalismus wird nunmehr auf das Problem nichtsphärischer Energieflächen angewandt. Ohne Benutzung von Rechenmaschinen ist aber nur eine Näherung 0. Ordnung zur Ermittlung der Zustandsdichten im Valenzband von Ge und Si möglich. Für kleine Abweichungen der Energieflächen von der sphärischen Symmetrie erhält man Werte für die scheinbaren Massen der Defektelektronen, die mit den Ergebnissen komplizierter Rechenverfahren gut übereinstimmen.

Lautz.

8664 B. H. Schultz. *Storage of injected carriers at surfaces of germanium.* Philips Res. Rep. **12**, 82—96, 1957, Nr. 1. (Febr.) Unmittelbar an der Oberfläche von Einkristallen existieren „schnelle“ Oberflächenterme deren Besetzung mit Elektronen bzw. Defektelektronen den hochfrequenten Änderungen der Volumenladungsträgerdichte zu folgen vermag. Außerhalb der stets vorhandenen Oxydschicht treten „langsame“ Oberflächenterme auf, deren Besetzung nur von der mittleren Ladungsträgerdichte im Halbleiterinnern abhängt. Vf. untersucht zunächst theoretisch die Speicherung von Elektronen und Defektelektronen in diesen Oberflächenzonen bei einer Ladungsträgerinjektion. Die numerischen Ergebnisse werden in Abhängigkeit von der Konzentration und der Art der Oberflächenzustände, von der Potentialänderung und von der Dotierung des Materials diskutiert. Besonders starke Speichereffekte sind bei niederohmigen Proben mit Inversionsschichten bei kleinen Injektionen zu erwarten. Die theoretisch postulierte Vergrößerung der Relaxationszeit τ_{REL} der Photoleitung wird durch experimentelle Untersuchungen in qualitativer Übereinstimmung mit den Rechnungen belegt. τ_{REL} ist von der umgebenden Gasatmosphäre über die Art der Oberflächenterme abhängig. Bei großer Speicherung wächst τ_{REL} mit abnehmender Probendicke an und bleibt dann gegenüber Änderungen der Injektionsstärke äußerst empfindlich. Die vorliegenden Ergebnisse sind insbesondere für die Ermittlung der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit von Bedeutung.

Lautz.

8665 R. J. Hodgkinson. *The stoichiometry of intermetallic semiconductors.* J. Electronics **2**, 201—203, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd.) In einer früheren Arbeit hat Vf. (Ber. **35**, 2469, 1956) die Gleichgewichtsbedingungen in einem binären System mit einer intermetallischen Phase thermodynamisch berechnet. Dabei war jedoch vorausgesetzt worden, daß die Komponenten A und B und deren stöchiometrische Verbindung vernachlässigbar kleine Dampfdrucke besitzen sollten. Nunmehr erweitert Vf. seine Betrachtung auch auf Substanzen mit großem Dampfdruck. Die Gleichgewichtskurven eines derartigen binären Systems werden durch Abrollen einer Tangentenebene über die Flächen der freien Energien ermittelt, die ihrerseits für jede Phase im dreidimensionalen Raum als Funktion der Zusammensetzung und des spezifischen Volumens aufgespannt sind. Entsprechend den beiden Möglichkeiten, daß beim Erstarren einer Schmelze eine

Ausdehnung oder eine Kontraktion auftreten kann, werden zwei verschiedene Phasendiagramme in unmittelbarer Umgebung einer Verbindung angegeben.

Lautz.

8666 Robert W. Keyes. *Elastoresistance and magnetoresistance in multivalley semiconductors with an axis of symmetry.* J. Electronics **2**, 279—292, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westingh. Res. Labs.) Eine quantitative Deutung der galvanomagnetischen und elastoelektrischen Effekte ist bei vielen Halbleitern nur mit Hilfe von anisotropen Bandmodellen möglich, bei denen zudem die Flächen konstanter Energie im Impulsraum der Elektronen aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind (Many-valley-Modell). Die Transporteigenschaften der Ladungsträger in derartigen Leitungs- und Valenzbändern sind bisher nur für Substanzen mit hochsymmetrischen Gittern ausführlich berechnet worden. Da die galvanomagnetischen und elastoelektrischen Effekte sehr empfindlich auf kleinste Änderungen der Bandstruktur reagieren und daher wesentliche Beiträge zur Bestimmung des Leitungsmechanismus geben können, berechnet Vf. diese Effekte in einem allgemeineren Many-valley-Modell für Kristalle mit einer 3-, 4- oder 6zähligen Symmetrieachse. Die energetische Anisotropie einer einzelnen Teilfläche wird durch einen Massentensor, der Zusammenhang zwischen den elastischen Verzerrungen und der Elektronenenergie durch einen weiteren Tensor zweiter Stufe erfaßt. Aus diesen beiden Tensoren können formelmäßige Darstellungen für die magnetische Widerstandsänderung und die Widerstandsänderung infolge elastischer Deformationen entwickelt werden. Die Anwendung dieser allgemeineren Ergebnisse auf Kristalle höherer Symmetrie wird ausführlich diskutiert.

Lautz.

8667 H. Fröhlich and S. Doniach. *Plasma interaction and conduction in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 961, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 B). (1. Sept.) (Univ. Liverpool, Dep. Theor. Phys.) Die Wechselwirkung zwischen Plasmaschwingungen und freien Leitungselektronen kann bei Halbleitern im Gegensatz zu den Metallen in bestimmten Konzentrationsbereichen von Bedeutung sein. Vf. bestimmen die untere Grenzkonzentration, oberhalb der die Zahl der Plasmaschwingungen groß wird, aus der Elektronengeschwindigkeit und der Plasmafrequenz. Als obere Grenzkonzentration wird die Entartungskonzentration gelten dürfen. Damit sollte für Halbleiter ein bestimmter Temperaturbereich existieren in dem die Beweglichkeit der Ladungsträger durch eben diese Plasmaschwingungen verändert wird. Eine befriedigende theoretische Betrachtung erscheint bisher noch nicht möglich.

Lautz.

8668 R. E. Burgess. *The statistics of charge carrier fluctuations in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1020—1027, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Die Konzentration der freien Ladungsträger in einem Halbleiter wird durch spontane Schwankungen beeinflusst. Die wesentliche Ursache dieser Erscheinung liegt in der thermischen Anregung der Elektronen bzw. Defektelektronen aus gebundenen Zuständen und in deren Rekombination. Die stationären Mittelwerte und die mittleren Schwankungsquadrate können aus den verschiedenen Übergangswahrscheinlichkeiten der Elektronen zwischen den einzelnen Zuständen ermittelt werden. Vf. führt eine derartige Rechnung unter der Voraussetzung aus, daß die Schwankungen mit Hilfe einer einzigen Variablen erfaßbar sind. Als unabhängige Veränderliche wird dabei eine Ladungsträgerdichte eingeführt, die ihrerseits auch die Besetzung der gebundenen Zustände bestimmt. Nach der Berechnung von allgemeinen Formeln für die mittlere Elektronenzahl und deren Schwankungen um den Mittelwert und nach Angabe einer Beziehung für die Relaxationszeit bei kleinen Störungen des Gleichgewichtes diskutiert Vf. als wichtige Sonderfälle den Eigenhalbleiter, den reinen Störstellenhalbleiter im Gebiet partieller und vollständiger Ionisation, sowie den

Störstellenhalbleiter mit hoher Fangstellenkonzentration. Der Zusammenhang der rein statistischen Näherung mit thermodynamischen Ableitungen der Schwankungserscheinungen wird erläutert. Lautz.

8669 J. R. Drabble and R. Wolfe. *Anisotropic galvanomagnetic effects in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1101—1108, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) Messungen an p- und n-leitendem Bi_2Te_3 zeigen Anisotropien des Widerstandes, des HALL-Effektes und der magnetischen Widerstandsänderung. Zur Deutung dieser Versuchsergebnisse verallgemeinern Vf. das bekannte „Many-valley-Modell“ der Energiebandstruktur von Ge und Si für allgemeinere Kristallklassen unter der Voraussetzung, daß nur eine Ladungsträgerart vorliegt, die Minima der Energieflächen im \vec{k} -Raum an gleichwertigen Punkten in Übereinstimmung mit der Kristallsymmetrie auftreten, die Energieflächen in der Umgebung dieser Minima aus einzelnen Ellipsoiden zusammen gesetzt sind und eine nur von der Energie abhängige Relaxationszeit existiert. Bei der Anwendung dieser Rechnungen auf Bi_2Te_3 -Kristalle (rhomboedrisches Gitter) kann mit einem Modell von sechs Ellipsoiden, deren Mittelpunkte auf den Spiegelebenen im \vec{k} -Raum liegen, qualitative Übereinstimmung mit den Experimenten erzielt werden. Lautz.

8670 D. Gerlich. *Hole injection at metal-semiconductor point contact.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1350—1351, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) GUNN hat 1954 (Ber. **33**, 3269, 1954) eine Theorie des Metall-Halbleiter-Kontaktes mit einer linearen Geometrie angegeben. Vf. erweitert diese Vorstellungen für den Fall eines Kontaktmodelles mit halbkugelförmiger Metallelektrode auf einem n-Typ-Halbleiter. Unter den gleichen Voraussetzungen wie bei GUNN werden die Defektelektronen- und Elektronenströme quantitativ ermittelt. Die Injektionsrate γ für Defektelektronen ist dabei außerordentlich stark von dem Potentialsprung ψ abhängig, so daß eine Bestimmung von ψ aus experimentellen γ -Werten wenig genau wird. Lautz.

8671 P. T. Landsberg. *A contribution to the recombination statistics of excess carriers in semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 282—296, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 B). (1. März.) (Univ. Aberdeen, Marischal Coll.) Die statistische Theorie der Lebensdauer und der Rekombination von überschüssigen Ladungsträgern wird in der vorliegenden Arbeit für den Fall der Nichtgleichgewichte in klassischen und entarteten Halbleitern verallgemeinert. Zu diesem Zweck nimmt Vf. an, daß die Elektronen im Leitungsband, die Defektelektronen im Valenzband und die Ladungsträger in Fangstellen für sich jeweils noch im Gleichgewicht sind. Damit wird jeder Nichtgleichgewichtszustand durch die Angabe von drei Quasi-FERMI-Niveaus definiert. Außerdem soll die thermische Erzeugungsrate der Elektronen-Defektelektronen-Paare durch den Gleichgewichtswert approximiert werden. Unter diesen Voraussetzungen wird die Rekombination von Elektronen und Defektelektronen beim direkten Übergang zwischen Leitungs- und Valenzband bestimmt. Eine gesonderte Betrachtung zeigt den Einfluß von Fangstellen auf die Statistik der Rekombinationsprozesse. Dabei werden u. a. auch Störzentren mit verschiedenen Fangniveaus quantitativ erfaßt. Schließlich diskutiert Vf. die bedeutendsten und praktisch wichtigen Spezialfälle der allgemeinen Theorie. Lautz.

8672 V. Twersky. *Scattering theorems for bounded periodic structures.* J. appl. Phys. **27**, 1118—1122, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Mountain View, Calif., Sylvania Elect. Prod. Inc., Electron. Def. Lab.) Pfister.

8673 D. O. van Ostenburg and D. J. Montgomery. *Charge transfer upon contact between metals and insulators.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Michigan State Univ.) Schön.

8674 E. I. Raschba und K. B. Tolpigo. *Zur Theorie der photoelektrischen Methode zur Bestimmung der Lebensdauer von Minoritätsträgern in Halbleitern.* Ukr. phys. J. (ukr.) **1**, 29—43, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.) H. Weidemann.

8675 J. Erdmann, H. Schultz und J. Appel. *Zur magnetischen Thermokraftänderung von Ge-Einkristallen bei tiefen Temperaturen.* Z. Naturf. **12a**, 171—174, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Augsburg, Osrarn-Studienges.) Bei tiefen Temperaturen beobachtet man in hinreichend reinen Germanium-Einkristallen einen starken Anstieg der Thermokraft. Infolge der Abweichung der Gitterwellen vom thermischen Gleichgewicht (Temperaturgradient) werden die Elektronen bevorzugt in die negative Richtung des Temperaturgradienten gestreut. Dieser Effekt, der „phonon-drag“ überlagert sich der thermischen Driftbewegung der Ladungsträger und vergrößert so das konventionelle Thermofeld (H. P. R. FREDERIKSE Ber. **33**, 1787, 1954) C. HERRING (Ber. **34**, 2038, 1955). Vff. teilen vorläufige Ergebnisse über den Einfluß eines Magnetfeldes auf die Thermokraft einer n-Ge Probe bei tiefen Temperaturen mit. In dem interessierenden Temperaturbereich wurden außerdem die elektrische und thermische Leitfähigkeit und der HALL-Koeffizient gemessen. Die Thermokraftänderung $(Q_h - Q_0)/Q_0$ ist im ganzen Feldstärkebereich positiv. In schwachen Feldern ist $\Delta Q/Q_0$ eine quadratische Funktion der Feldstärke. Mit sinkender Temperatur nimmt der quadratische Bereich für die Thermokraftänderung ab. Bei 82,4° K macht sich oberhalb 12 kG — das sind starke Felder im Sinne der galvanomagnetischen Effekte — eine deutliche Sättigungstendenz bemerkbar ($\Delta Q/Q_0 \sim 15\%$). Ein qualitativ ähnliches Verhalten hat man bei der magnetischen Widerstandsänderung von Germanium bei tiefen Temperaturen beobachtet. - Appel.

8676 W. E. Spear. *Volume generated currents and secondary effects in amorphous selenium films.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1139—1147, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Coll. Leicester, Phys. Dep.) Die photoelektrischen Eigenschaften von amorphem Se sind noch nicht eindeutig geklärt. Als Ursache dafür können die Sekundäreffekte gelten, die sich den primären Einwirkungen überlagern. Um diese beiden Effekte voneinander zu trennen und genaueren Aufschluß über die Ladungsträgererzeugung zu bekommen, bestrahlt Vf. 3 bis 9 μ dicke Aufdampfschichten aus amorphem Se mit Elektronen (bis zu 50 keV). Durch Variation der Elektronenenergie können die Eindringtiefe und damit der Ort der Ladungsträgererzeugung im Se verändert werden. Bei kleinen Eindringtiefen streben die Meßströme in Abhängigkeit von der an der Schicht liegenden Spannung den erwarteten Sättigungswerten zu. Bei energiereicheren Elektronenstrahlen ist es möglich, durch Impulsmessungen die primäre Volumenladungsträgererzeugung von sekundären Einflüssen zu trennen. Quantitativ kann man den Versuchen entnehmen, daß zur Bildung eines Elektron-Defektelektron-Paares im Se im Mittel eine Energie von 18 bis 25 eV erforderlich ist. Außerdem ist eine außergewöhnlich hohe Beweglichkeit der Defektelektronen innerhalb der Schicht beobachtbar. Bei stationärer Bestrahlung erlangt das sekundäre Einfließen zusätzlicher Ladungsträger aus den Kontaktelektroden der Schicht überwiegende Bedeutung. Der Mechanismus dieses Sekundäreffektes wird diskutiert. - Lautz.

8677 G. G. E. Low. *A method of evaluating surface state parameters from conductance measurements on semiconductors.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1331—1334, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Beim Anlegen eines kapazitiven Feldes an die Oberfläche eines dotierten Ge-Kristalles entsteht ein elektrischer Strom von Majoritätsträgern, der eine Änderung der Ladungsträgerdichte in der oberflächenschicht hervorruft. Die Zeitkonstante dieses Vorganges hängt von den Schaltelementen zur Erzeugung des elektrischen Feldes ab und

beträgt etwa 10^{-8} s. Die Änderung der Ladungsträgerdichte in der Oberfläche wird in der Folgezeit einem Gleichgewichtszustand zustreben und so zu weiteren Leitwertänderungen Anlaß geben. Setzt man voraus, daß die elektronische Struktur der Oberfläche hinreichend weit von der einer Inversionsschicht entfernt ist, so sind alle Ladungsverschiebungen allein durch die Majoritätsträger bedingt. Experimentell ergibt sich, daß die Gleichgewichtseinstellung in zwei Stufen erfolgt, wobei der erste Teilvorgang etwa innerhalb 10^{-4} s abklingt und auf Wechselwirkungen der Ladungsträger mit den „schnellen“ Oberflächenzuständen zurückzuführen ist. Vf. ermittelt theoretisch die Dichte der Oberflächenzustände, deren Wirkungsquerschnitt für den Einfang der Majoritätsträger und die daraus folgende Zeitkonstante τ . Mit Hilfe dieser Formeln wird es möglich, die eingehenden Parameter der Oberfläche aus experimentellen Werten von τ und der Größe der Oberflächenleitwertsänderung zu erschließen. Lautz.

8678 C. H. Champness. *The statistics of divalent impurity centres in a semiconductor.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1335—1339, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co., Ltd., Res. Dep.) Bei zweiwertigen Störzentren treten im Energiebändermodell der Halbleiter zwei verschiedene Störniveaus auf, deren Besetzungswahrscheinlichkeit nicht unabhängig voneinander betrachtet werden darf. Es besteht ein wohlzubeachtender Unterschied zwischen der Statistik dieser Störstellen und der Statistik von zwei voneinander unabhängigen Niveaus, die zwei verschiedenen Störstellenarten gleich großer Konzentration zukommen würden. Vf. berechnet die Elektronendichte im Leitungsband unter Berücksichtigung der doppelten Spinartartung der gebundenen Zustände mit Hilfe der normalen FERMI-Verteilung. Numerische Lösungen werden für verschiedene Störstellenkonzentrationen im nichtentarteten und entarteten Bereich bei Aktivierungsenergien von 0,01 eV und 0,2 eV angegeben und ausführlich diskutiert. Andere Lösungsmöglichkeiten des gleichen Problems werden angedeutet. Lautz.

8679 T. B. Watkins. *Slow relaxation phenomena in junction diodes.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1353—1355, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Salfords, Redhill, Surrey, Mullard Res. Labs.) Es wird über langsame Relaxationseffekte in durch Beimischung von Indium erzeugtem n-p-n-Germanium berichtet. Die Dicke der Basis betrug 0,02 cm und der Querschnitt der Verbindungsfläche $0,2 \text{ cm}^2$. Bei Anlegen einer Gegenspannung an die Diode zeigte sich, daß es mehrere Sekunden dauerte, bis der Gegenstrom seinen Endwert erreicht hatte. Eine Basisverbindung wurde ringförmig angelegt, so daß die der Verbindungsfläche gegenüberliegende Oberfläche einer beliebigen Atmosphäre ausgesetzt werden konnte, während die erstere sich in einer Atmosphäre aus trockenem Stickstoff befand. Der Betrag der Stromänderung bis zum Erreichen des Endwertes war von der Art der umgebenden Atmosphäre abhängig. Die längste Relaxationszeit wurde bei feuchtem O_2 , die kürzeste bei trockenem N_2 erzielt. Eine vorherige Bestrahlung der Diode vergrößerte die Effekte beträchtlich. Der Effekt wird so erklärt, daß an der Germanium-Germaniumoxyd-Grenzschicht in der Oxydschicht eine Änderung bzw. Herbeiführung des Gleichgewichtszustands verhältnismäßig langsam vor sich geht. Durch den Gegenstrom wird die Trägerkonzentration in der Basis und damit die Höhe der Oberflächengrenzschicht vermindert. Diese Höhe ändert sich so lange noch langsam, bis der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Der Gegenstrom wird also durch die Geschwindigkeit der Oberflächenrekombination gesteuert, die wieder eine Funktion der Höhe der Grenzschicht ist.

Bayer.

8680 D. J. Howarth, R. H. Jones and E. H. Putley. *The dependence of the Hall coefficient of a mixed semiconductor upon magnetic induction as exemplified by indium antimonide.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 124—135, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B).

(1. Jan.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Im Gebiet der gemischten Leitung ist nach der BLOCH-WILSONschen Halbleitertheorie eine Feldstärkeabhängigkeit der HALL-Konstanten A_H zu erwarten. Dieser Einfluß ist insbesondere in dem Temperaturgebiet groß, in dem bei p-Typ-Halbleitern ein Vorzeichenwechsel des HALL-Effektes auftritt. Für diesen Bereich geben Vff. eine Bestimmungsmethode für die Beweglichkeiten von Elektronen (μ_n) und Defektelektronen (μ_p) und die entsprechenden Ladungsträgerkonzentrationen an. Zu diesem Zweck wird der HALL-Effekt einmal im Gebiet vollständiger Ionisation der Störstellen und zum anderen im Bereich des Nulldurchganges bei gemischter Leitung bei schwachen Magnetfeldern bestimmt. Als dritte Bestimmungsgröße dient der Wert der elektrischen Leitfähigkeit. Der in der Beziehung $A_H(H)$ verbleibende Parameter μ_n/μ_p wird durch optimale Anpassung der theoretischen Kurve an die Meßpunkte mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine ermittelt. Die Anwendung dieser Bestimmungsmethode wird am Beispiel zweier verschieden stark dotierter p-InSb-Kristalle erläutert. Durch derartige Messungen an Proben mit unterschiedlichem Störstellengehalt ist es so möglich, die Eigenleitungsdichte der Ladungsträger auch bei tieferen Temperaturen zu ermitteln. Abweichungen der Meßergebnisse von den theoretischen Kurven können zwanglos gedeutet werden.

Lautz.

8681 Richard R. Rau and M. E. Caspari. *Faraday effect in germanium at room temperature*. Phys. Rev. (2) **100**, 632—639, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Der FARADAY-Effekt wird beim Germanium — wie bei allen elektrischen Leitern — bei optischen Wellen durch den Einfluß des magnetischen Feldes auf die Bewegung der gebundenen Elektronen und bei langwelligeren elektromagnetischen Wellen durch den Einfluß der LORENTZ-Kraft auf die Bewegung der freien Ladungsträger — also durch denselben Mechanismus, der für die galvanomagnetischen Effekte maßgebend ist — verursacht. Vff. haben an je einer hochohmigen n- und p-leitenden Germaniumprobe bei Zimmertemperatur die Drehung der Polarisationssebene von einer beim Eingang linear polarisierten ebenen Welle in schwachen magnetischen Feldern ($\sim 10^5$ Gauß) gemessen. Nach dem Durchgang ist die Strahlung elliptisch polarisiert. An Hand der klassischen Theorie von DRUDE und ZENER ergibt sich unter Voraussetzung sphärischer Energieflächen in erster Näherung für den Drehwinkel: $\Theta = \frac{1}{2} (\mu_0/\epsilon_0)^{1/2} (\sigma_0 \mu B / \sqrt{K'}) t$. ϵ_0 und μ_0 sind die dielektrische Konstante und die Permeabilität der Luft, μ ist die HALL-Beweglichkeit, B ist die magnetische Induktion, t ist die maßgebende Probendimension und K' ist die zu der betreffenden Wellenlänge gehörige Dielektrizitätskonstante des Halbleiters. Danach kann z. B. bei bekannter Leitfähigkeit σ_0 und bekannter Beweglichkeit μ die Dielektrizitätskonstante bestimmt werden, denn näherungsweise gilt die obige Beziehung auch bei nicht-sphärischen Energieflächen (vorausgesetzt energieunabhängige Stoßzeit). Jedoch wurde die Anisotropie des Effektes experimentell nicht untersucht. Bemerkenswert ist, daß dieser Effekt (ohne Elektroden) auch an gepreßten Pulverproben untersucht werden kann.

Appel.

8682 R. C. Fletcher, W. A. Yager and F. R. Merritt. *Observation of quantum effects in cyclotron resonance*. Phys. Rev. (2) **100**, 747—748, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei 1,3° K wurden neue Zyklotron-Resonanzlinien am Germanium beobachtet, die bei der Temperatur des flüssigen Heliums (4,2° K) noch nicht auftraten. Diese neuen Linien sind nach LUTTINGER und KOHN (Ber. **35**, 470, 1956; **36**, S. 353) zu erwarten, wenn der Energieeigenwert einer Energiebandkante wie beim oberen Rand des Ge-Valenzbandes entartet.

Appel.

8683 Patricia A. Hartig and Robert N. Noyce. *Effects of low-energy gas discharges on evaporated metal-semiconductor contacts.* J. appl. Phys. **27**, 843—847, 1956, Nr. 8. (Aug.) (S. B.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp.) Die Herstellung von gleichrichtenden Metall-Halbleiter-Kontakten gestattet, durch Messen des resultierenden Sättigungs-Sperrstroms über die Änderung der Austrittsarbeit auf Veränderungen der Oberflächenzustände im Halbleiter zu schließen. Diese Veränderungen werden hier dadurch hervorgerufen, daß vor der Bedampfung ein Ionenbombardement durch Glimmentladung bei ≈ 100 V in H_2 , N_2 , O_2 und Ar (einige Torr) eingeschaltet wird. Dabei ergibt sich u. a., daß N_2 in 30" und O_2 in 5' einen ohmschen Kontakt ergeben, also Donatoren induzieren, während H_2 (in 30' bzw. 30") und Ar deren Wirkung etwa aufheben. Selbst haben die letztgenannten Gase nur geringen Einfluß. Nach jedem Bombardement war die Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit sehr groß (etwa 10^4 cm/s anstelle üblicherweise < 400 cm/s), was mit einer erhöhten Dichte der Rekombinationszentren erklärt wird. Zwischen den Versuchen wurde auf 10^{-5} Torr gepumpt, aber nicht ausgeheizt. Ein nachträgliches Ätzen der Elemente erwies sich bei längerer Entladung als notwendig, weil anscheinend etwas Material der Gegenelektrode (nichtrostender Stahl) aufgesprüht war. Beneking.

8684 H. S. Velorie, M. B. Prince and M. J. Eder. *Avalanche breakdown voltage in silicon diffused p-n junctions as a function of impurity gradient.* J. appl. Phys. **27**, 895—899, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Zur Ermittlung der Durchbruchspannung V_B wird unter Variation des spezifischen Widerstandes ρ des Grundmaterials (B-gedoptes Si von 0,07 bis 1,8 Ohm cm) sowie der Diffusionszeit t (2 h bis 16 h) und der Diffusionstemperatur (1225°C bis 1350°C) mit P als Diffundenten ein statistisches Verfahren angewandt, indem die jeweils gemessenen V_B entsprechend geordnet werden. Es gelingt so, nachzuweisen, daß im wesentlichen die drei genannten Einflüsse die erzielbare V_B bestimmen, womit man auf etwa $\pm 2\%$ die erreichbaren Sperrspannungen damit deduzieren kann. Dabei ist in Übereinstimmung mit der angedeuteten Theorie für linearen Übergang p-n („graded junction“) $V_B \sim x^{1/2}$ und $V_B \sim t^{1/4}$, wenn die Tiefe der gebildeten p-n-Verbindung x ist. Bezüglich ρ ergibt sich experimentell $V_B \sim \rho^{0,38}$, was kurz theoretisch gedeutet wird. Beneking.

8685 E. G. S. Paige. *The isothermal reverse voltage-current characteristics of small area alloy contacts on germanium.* J. Electronics **2**, 378—386, 1957, Nr. 4. (Jan.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Nach einer Theorie von GUNN müssen zur Berechnung des Widerstandes von Spitzenkontakten je nach der Größe der örtlich variierenden elektrischen Feldstärke F die verschiedenen Abhängigkeiten der Stromdichte von F berücksichtigt werden. Bei kleinen F gilt das OHMSche Gesetz. Oberhalb einer Feldstärke F_1 erreicht die Ladungsträrgeschwindigkeit einen Sättigungswert, die Stromdichte wird konstant. Schließlich tritt oberhalb einer Grenzfeldstärke F_2 eine lawinenartige Ladungsträgervielfachung auf. Diese Überlegungen werden vom Vf. nunmehr auf kleinflächige p-n- und n-n⁺-Übergänge beim n-Ge angewandt und zur Beschreibung von experimentell beobachteten isothermen Charakteristiken im Sperrbereich ausgewertet. Bei hinreichend hohen Stromdichten wird die Feldstärke in der ganzen Kontaktzone größer als F_2 , so daß die Strom-Spannungs-Kennlinien in Übereinstimmung mit den Versuchen von der speziellen Art der Kontaktübergänge unabhängig werden. Aus den Meßkurven ergibt sich für F_2 ein Wert von $6 \cdot 10^4$ V/cm. Der Zusammenhang der vorliegenden Ergebnisse mit den Beobachtungen an Spitzenkontakten wird diskutiert. Lautz.

8686 K. D. Glitschuk und E. G. Miseljuk. *Zur photoelektrischen Methode der Messung der Größe der Diffusionsverschiebung von Minoritätsträgern in Halbleitern.* Ukr. phys. J. (ukr.) **1**, 44—58, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.)

H. Weidemann.

8687 G. Helland. *Zum Einfluß von Wasserstoff auf die elektrische Leitfähigkeit an der Oberfläche von Zinkoxydkristallen.* Z. Phys. **148**, 15—27, 1957, Nr. 1. (4. März.) (Erlangen, Inst. angew. Phys.) Während molekularer Wasserstoff bei 86 bis 500° K keine Änderung des Leitwertes von ZnO-Kristallen hervorruft, entstehen in diesem Temperaturbereich durch Einwirkung von atomarem Wasserstoff (Gasentladung oder glühendes Wolframband) gutleitende Oberflächenschichten. Ihr Leitwert ist von 60 bis 200° K praktisch unabhängig von der Temperatur. Die Schichten sind von geringer Beständigkeit und verschwinden bei Erwärmen im Vakuum auf 500—600° K oder bei Zutritt von Sauerstoff. Erst nach erneuter Behandlung mit atomarem Wasserstoff wird wieder Oberflächenleitung beobachtet. Damit ergibt sich ein empfindliches Nachweisverfahren für atomaren Wasserstoff. Zur Deutung werden sowohl eine Anreicherungsrandschicht mit stark entartetem Elektronengas als auch ein direkter Elektronenaustausch zwischen den vom Wasserstoff erzeugten Oberflächendonatoren in Betracht gezogen.

Heiland.

8688 G. Helland. *Zur Theorie der Anreicherungsrandschicht an der Oberfläche von Halbleitern.* Z. Phys. **148**, 28—33, 1957, Nr. 1. (4. März.) (Erlangen, Univ., Inst. angew. Phys.) Für eine durch Oberflächendonatoren erzeugte Anreicherungsrandschicht wird die Differentialgleichung aufgestellt. In der Raumladung werden hierbei nur die beweglichen, von den Oberflächenzuständen hervorgerufenen Ladungsträger berücksichtigt. Die geschlossene Integration gelingt sowohl mit der klassischen Näherung der BOLTZMANN-Statistik, als auch mit der Näherung der FERMI-Statistik für starke Entartung. Die Ergebnisse werden numerisch ausgewertet, in Kurven dargestellt und auf Messungen der Oberflächenleitung an ZnO-Kristallen angewandt.

Heiland.

D. A. Wiegand. *Luminescence and photoconductivity of crystalline AgCl.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

8689 P. W. Kruse. *Photoconductive CdS powder layers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Farnsworth Electron. Co.)

8690 Nicolas Inchauspé. *Photoconductivity in KBr and KI.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 206, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Univ. Illinois.)

Schön.

8691 James F. Andrew. *Infrared response of pyrolyzed organic films.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 209—214, 1956, Nr. 3. (März.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Die Pyrolyseprodukte von Cellophan und Polyacrylnitril erweisen sich als ultratempfindliche Photowiderstände. Die Abhängigkeit des Effekts von Dunkelstrom, Temperatur, Wellenlänge und Stärke der Bestrahlung sowie von Konstruktionseinzelheiten werden angegeben. Auf 600° C erhitzte Filme zeigen eine Energie-lücke von 0,25 eV zwischen dem aufgefüllten und dem Leitfähigkeitsband und einen Widerstand von etwa 10^4 Ohm cm. Die Empfindlichkeit nimmt an der Grenze der elektronischen Absorption bei etwa 5μ rasch ab, erreicht aber auch bei größeren Wellenlängen wieder erhebliche Werte, sofern man sich im Gebiet der Eigenschwingungen befindet. Die Zeitkonstante des Photoeffekts liegt in der Größenordnung von 100 ms.

Brügel.

8692 L. E. Lyons and G. C. Morris. *Photo- and semi-conduction of aromatic hydrocarbon crystals.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1162—1164, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Sydney, Dep. Phys. Chem.) Photoleitungsmessungen an Kristallen aus Naphthalin, Phenanthren, Pyren, Chrysen, Diphenyl, p-Triphenyl und An-

thracen zeigen im Spektralbereich von 2400 Å bis 4100 Å gute qualitative Übereinstimmung mit optischen Absorptionsmessungen an Lösungen dieser Substanzen. Aus einer vergleichenden Betrachtung der Stärke der Photoströme bei den einzelnen Verbindungen folgt, daß spezifische Eigenschaften des Moleküls von Bedeutung sind. So wird der Photostrom z. B. um so größer, je leichter die Substanz oxydabel ist. Soweit Untersuchungen anderer Autoren vorliegen, stimmen die Ergebnisse der Vff. mit diesen überein.

Lautz.

8693 B. R. Gossick. *On the transient behavior of semiconductor rectifiers.* J. appl. Phys. **27**, 905—911, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Der resultierende frequenzabhängige Leitwert von Punktkontakt- und Inversions-schicht (Surface barrier)-Dioden wird (mit möglichen Vereinfachungen) berechnet. Neben dem ohmschen Leitwert und der Sperrschichtkapazität tritt ein drittes frequenzabhängiges Glied auf, in das u. a. die Lebensdauer der Minoritäten eingeht. Das Verhalten der Sperrschichten gegenüber Impulsen wird mit Mitteln der LAPLACE-Transformation behandelt, u. a. wird der zeitliche Verlauf der Spannung an eine Diode nach Durchgang eines Stromimpulses berechnet. Für angenommene Werte werden einige Ergebnisse der theoretischen Arbeit graphisch dargestellt.

Beneking.

8694 L. Oertel. *Zur Theorie der Ersatzschaltbilder von Flächentransistoren.* Telefunkenztg. **27**, 230—237, 1954, Nr. 106. (Dez.) Es wird ein Ersatzschaltbild aufgestellt, das einen inneren Zusammenhang mit den physikalischen Vorgängen im Transistor ergibt. Die durch Diffusionsprozesse zustandekommende Strömung in der Basisschicht eines Transistors ist der Strömung auf einer elektrischen Leitung ähnlich. Wenn man diese Ersatzschaltbilder aus solchen Leitungsteilen zusammensetzt, geben sie das Frequenzverhalten der Transistorparameter wieder, so daß sie auch zur Behandlung von Einschwingvorgängen geeignet sind. Bei der Berücksichtigung der Basisdickenänderung wird man auf eine Transistorkenngröße δ geführt, welche die gleiche Bedeutung hat wie der Durchgriff bei Elektronenröhren. Unter anderem wird auch ein Ersatzschaltbild mit einer Triode angegeben, die den Durchgriff δ hat. Die Grenzfrequenz f_x des Transistors kann man durch das S/C-Verhältnis der Triode ausdrücken.

Henker.

8695 E. Baldinger, W. Czaja und M. Nicolet. *Der Einfluß nichtidealer Emittierungsübergänge auf das Verhalten von Flächentransistoren.* Helv. phys. acta **29**, 428—430, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Basel, Univ., Phys. Inst., Abt. angew. Phys.) In einer früheren Arbeit haben Vff. gezeigt, daß der Flächentransistor durch ein röhrenähnliches Ersatzschaltbild darstellbar ist. (Z. angew. Math. Phys. **7**, 355, 1956.) Dabei ist die Steilheit $S = \delta I_c / \delta U_c$ direkt durch die Strom-Spannungs-Kennlinie der Emittierdiode gegeben. Im Falle eines SHOCKLEYSchen p-n-Überganges sollte dann bei üblichen Arbeitspunkten S direkt I_e proportional werden. Die experimentell beobachteten Abweichungen vom theoretischen Kurvenverlauf können bei konstantem Zuleitungs-widerstand im Emittierkreis durch eine empirische Konstante m in der Beziehung $S \approx m \cdot q/kT \cdot I_e$ erfaßt werden. Für m ergeben sich aus den Versuchen Werte innerhalb $1/2 < m < 1$. Die Einführung des zusätzlichen Parameters m wird mit ähnlichen Versuchen anderer Autoren vergleichsweise diskutiert.

Lautz.

8696 R. L. Pritchard. *Measurement considerations in high-frequency power gain of junction transistors.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 1050—1051, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Knolls, GE Res. Lab.) Vff. nimmt dazu Stellung, warum er [Proc. I. R. E. **43**, 1075, 1955] die Hochfrequenzverstärkung bei Transistoren ohne Neutralisation und mit ohmschem Generator (an Stelle konjugiert komplexer Anpassung) mißt. Für Frequenzen $\omega > \omega_{crit} = 0,4 \cdot \omega_a \cdot r_E / r_B$ ist

ein üblicher Transistor in Emitterschaltung stabil, wobei die erhaltbaren Verstärkungswerte für kapazitive Neutralisation, völlige Rückwirkungsfreiheit (Entartung des Vierpoles, „Unilateralisation“) und normalen Betrieb sich mit wachsender Frequenz immer mehr annähern. ($r_E = kT/eI_E$ Emitterwiderstand, r_B Basiswiderstand, ω_α α -Grenzfrequenz.) Das theoretische Ersatzschaltbild besagt ferner, daß bei höheren Frequenzen der Fehler der Fehlanpassung am Eingang immer geringer wird.

Beneking.

8697 J. L. Moll, M. Tanenbaum, J. M. Goldey and N. Holonyak. *p-n-p-n transistor switches*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1174—1182, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) pnpn-Strukturen erlauben ähnliche Anwendungen wie gasgefüllte Schältröhren oder Thyratrons, was u. a. für die elektronische Vermittlungstechnik von Interesse ist. Die bei kleinen Strömen geringeren Werte der Stromverstärkung erlauben im pnpn-Transistor die Trägervervielfachung so steuerbar auszunutzen, daß die Anordnung (als Zweipol) für kleinste Ströme einen sehr hohen Sperrwiderstand R_S darstellt, der bei Erreichen einer Auslösespannung U_A durch Trägervervielfachung auf einen niederohmigen Wert R_D zurückgeht, wobei ein Gebiet negativer Charakteristik durchlaufen wird. Technisch wichtig sind u. a. die Größen U_A , R_S , R_D , die bei ausgeführten Elementen bei ≈ 30 V, $> 10^8 \Omega$, $< 5 \Omega$ liegen (abhängig vom Herstellungsverfahren, ob diffundiert oder legiert; Grundmaterial Si mit Al, Sb). Die erreichten Schaltzeiten liegen bei $\leq 1 \mu s$. Eine Theorie der stromabhängigen Stromverstärkung liegt nicht vor. Offenbar sind in der Basis vorhandene Rekombinationszentren bei höheren Stromstärken abgesättigt. Dieser Effekt beeinflusst die Größe von U_A , die damit ebenfalls temperaturabhängig ist. Die anderen Größen werden unterhalb $100^\circ C$ wenig verändert. Die „Haltespannung“ (≈ 1 V), resultierend aus dem verbleibenden Dioden-Bahnwiderstand, wird kurz theoretisch abgeleitet.

Beneking.

8698 Arthur Uhlir Jr. *Two-terminal p-n junction devices for frequency conversion and computation*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 1183—1191, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Ausgehend von der Kontinuitätsgleichung der Minoritäten wird die Frequenzabhängigkeit der Schaltungswerte von pn-Strukturen angegeben. Idealisiert man, in dem man nahe dem pn-Übergang eine entweder minoritätenabsorbierende (ungehinderter Abfluß der Minoritäten) oder reflektierende Oberfläche („storage“) annimmt, kann man nachweisen, daß die erste Struktur als „veränderbarer Widerstand“ bei Abmischen (von höherer Frequenz auf niedrige), die zweite als „variable Kapazität“ für den umgekehrten Fall, also Aufmischen, erhöhten Mischwirkungsgrad erwarten läßt.

Beneking.

8699 D. M. Evans. *Measurements on alloy-type transistors with varying collector voltage*. Brit. J. appl. Phys. 8, 44—45, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Vf. hat in einer früheren Arbeit (J. Electronics 1, 461, 1956) eine Methode angegeben, um die Diffusionskonstante D für den Emittierstrom und das Verhältnis W^2/D (W = effektive Basisdicke) an handelsüblichen p-n-p-Flächentransistoren zu bestimmen. Aus der Kombination dieser Ergebnisse kann W in Abhängigkeit von der Kollektorspannung V_c ermittelt werden. W ist innerhalb $1,5 \text{ Volt} < V_c < 10 \text{ Volt}$ bzw. 25 Volt bei zwei verschiedenen Transistoren in guter Übereinstimmung mit einer Theorie von EARLY eine lineare Funktion von $\sqrt{V - V_c}$. Da die obere Grenzfrequenz f_c abgesehen von einem nahezu konstanten numerischen Faktor durch D/W^2 gegeben ist, sollte $1/\sqrt{f_c}$ linear von

$\sqrt{-V_c}$ abhängen. Die so ermittelten f_c -Werte zeigen nur geringe Abweichungen von den Grenzfrequenzen, die aus Messungen der Stromverstärkung direkt zu erhalten sind.

Lautz.

8700 J. J. Ebers and S. L. Miller. *Design of alloyed junction germanium transistors for high-speed switching.* Bell Syst. tech. J. **34**, 761—781, 1955, Nr. 4. (Juli.) Es werden die zum Bau eines Schalttransistors mit hoher Schaltgeschwindigkeit notwendigen physikalischen und konstruktiven Daten eingehend behandelt und die theoretisch erreichbaren optimalen Grenzen angegeben. Hohe Grenzfrequenz und hohe Schaltspannungen sind zwei einander entgegenstehende Forderungen. Die Leistungsfähigkeit eines Schalttransistors wird durch folgende Erscheinungen begrenzt: 1. Durchstoßen (punch through) des Raumladungsfeldes am Kollektor durch die Basis; 2. Trägervervielfachung, die zu einem $\alpha > 1$ führt, ehe die Durchbruchspannung erreicht ist; 3. Kollektorkapazität und Basisausbreitungswiderstand, die als RC-Glied die Schaltgeschwindigkeit verkleinern. Will man gleichzeitig hohe Schaltgeschwindigkeit und hohe Schaltspannung erreichen, so ist ein npn-Transistor einem pnp-Transistor überlegen. Henker.

8701 J. Starkiewicz, G. Bate, H. Bennett and C. Hilsum. *A single crystal photodiode of lead sulphide.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 258—259, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die Photodiode wird erhalten durch Erzwingung eines pn-Übergangs in einem PbS-Einkristall. Der zunächst n-leitende Ausgangskristall wird durch Erhitzen in Schwefel zunächst in einen p-leitenden umgewandelt und dann durch Erhitzen im Vakuum auf ca. 400°C oberflächlich p-leitend gemacht. Nach Abschleifen eines Teils des Kristalls wird eine Goldelektrode aufgedampft und ein Netz als lichtdurchlässige Gegenelektrode angebracht. Die Diode hat bei einem Wirkungsgrad von 0,3% eine außerordentlich geringe Trägheit (Zeitkonstante $< 1 \mu s$).

Veith.

8702 D. G. Wyatt. *Improving the linearity of barrier-layer photocells.* J. sci. Instrum. **34**, 106—108, 1957, Nr. 3. (März.) (Univ. Oxford, Nuffield Inst. Med. Res.) Der häufig empfundene Mangel von Sperrschichtphotoelementen, daß ihr Photostrom infolge eines mit wachsender Klemmenspannung zunehmenden inneren Rückstromes nicht exakt proportional der Beleuchtungsstärke folgt, läßt sich verringern, wenn durch eine geeignete Schaltung die Spannung an der Zelle bei jeder Beleuchtungsstärke auf Null kompensiert wird, so daß der Rückstrom verschwindet. Eine Schaltung dieser Art nach CAMPBELL-FREETH wird verbessert, indem die Kompensation in einer Brückenordnung erfolgt, die den inneren Reihenwiderstand des Photoelements als Brückenweig mit erfaßt. Die Eigenschaften dieser Schaltung in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke auf der Zelle werden näher diskutiert.

Leo.

8703 G. Blet. *Interprétation théorique de l'effet Hamaker-Beezhold balistique des photopiles à couche d'arrêt.* J. Phys. Radium **18**, 5—8, 1957, Nr. 1. (Jan.) (C.R.S.I. M., Lab. Photométrie.) Vf. nimmt eine bestimmte räumliche Dicht von Haftstellen in der Sperrschicht an. Daneben stellt er eine je nach der Beleuchtung variable Dichte freier Elektronen in Rechnung. Er nimmt während der Beleuchtung einen hyperbolischen Verlauf im Anstieg der Besetzungszahl der Haftstellen an und bei Verdunkelung des Sperrschichtelementes einen exponentiellen Abfall dieser Zahl. Es werden die Möglichkeiten, die sich bei verschiedener Zahl freier Elektronen gegenüber der gegebenen Dichte der Haftstellen ergeben, erörtert. Eine Erklärung des Effektes, den HAMAKER und BEEZHOLD beschrieben haben, läßt sich ohne Zusatzannahmen zwanglos geben.

Korte.

8704 G. Blet. *La resensibilisation, aux basses températures, des photopiles au sélénium par l'action du proche infra-rouge.* J. Phys. Radium **18**, 121—127, 1957,

Nr. 2. (Febr.) (Marseille, Centre Rech. Sci. Industr. Maritimes, Lab. Photométrie.) Die Empfindlichkeit von Selen-Photozellen, die durch Abkühlung stark herabgesetzt wird, kann durch Ultrarotbestrahlung nahezu wieder auf den einer höheren Ausgangstemperatur entsprechenden Wert gesteigert werden. Die verschiedenen, an diesem Effekt beteiligten Faktoren (Kühltemperatur, Strahlungsmenge und Wellenlänge der regenerierenden UR-Strahlung, Anstiegverlauf der Empfindlichkeiten usw.) werden im einzelnen untersucht. Es ergibt sich, daß bei gegebener Zellenabkühlung und nachfolgender gegebener Ultraroteinstrahlung der Wiederanstieg der Empfindlichkeit nur von der Zeitdauer der Bestrahlung und bei unterschiedlicher Bestrahlungsstärke nur von der gesamten eingestrahlten Ultrarotenergie abhängt. Der Effekt kann bei Einstrahlung mit Wellenlängen zwischen λ 0,6 und $0,9 \mu$ nachgewiesen werden; das Maximum der Wirksamkeit liegt bei $0,77 \mu$. Die theoretische Deutung der gefundenen Erscheinungen ist einer späteren Arbeit vorbehalten. Leo.

8705 E. Budewski, D. Michailowa und E. Pentschewa. *Elektrodeneigenschaften und Widerstand von Glaselektroden aus Li_2O (25%)- BaO (8%)-Glas.* Z. Elektrochem. **61**, 158—162, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Sofia, Univ., Inst. Phys. Chem.) Glaselektroden mit 25 Mol-% Li_2O , 8 Mol-% BaO und 67 Mol-% SiO_2 wurden durch 16—18stündiges Erhitzen der Nitrate oder Carbonate auf $1150\text{--}1200^\circ\text{C}$ und schnelles Abschrecken hergestellt. Die pH-Funktion entsprach zwischen pH 0 und 11 der theoretischen mit Fehlern unter 0,02 pH. Das Asymmetriepotential war bei 14tägiger Wässerung meist kleiner als 2 mV. Das Elektrodenpotential (gegenüber der Wasserstoffelektrode) blieb innerhalb 2 Monate auf ± 1 mV konstant. Im allgemeinen waren die Elektroden rund 110μ dick und hatten einen Widerstand von etwa 50 M Ohm. Bei besonders dünnwandigen konnte der auf 1—10 M Ohm gesenkt werden. M. Wiedemann.

8706 St. G. Christov und N. A. Pangarov. *Über den Einfluß der Kristallstruktur auf die Wasserstoffüberspannung beim Chrom.* Z. Elektrochem. **61**, 113—121, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Sofia, Chem.-Technol. Inst., Phys. Chem. Elektrochem.) Durch Abscheidung von Chrom aus 350 g/Liter CrO_3 haltigen, schwefelsauren Lösungen auf Platin wurden Elektroden aus kubischem raumzentriertem (α) Cr ($a = 2,817 \text{ \AA}$) hergestellt. Zur Herstellung von Elektroden aus hexagonalem (β) Chrom mit $a = 2,717 \text{ \AA}$ und $c/a = 1,616$ wurden schwefelsaure Lösungen mit 600 g/Liter CrO_3 , die Zucker enthielten, benützt. An beiden Elektroden konnten in 0,1 n HCl wie in schwachsauren und schwachalkalischen 0,1 n KCl-Lösungen reproduzierbare Werte der Überspannung erhalten werden, die TAFELSche Gleichung wurde bestätigt. Es wurden potentiometrische Messungen nach der direkten Kompensationsmethode ausgeführt. Von großer Bedeutung erwies sich die Auflösung der Oberflächenschicht an der Cr-Kathode und die dauernde Durchleitung von Wasserstoff durch die Lösung. Die erhaltenen Werte der Konstanten b in der TAFELSchen Gleichung wie die Abhängigkeit der Überspannung vom pH sprechen dafür, daß an der kubischen Elektrode der Entladungsmechanismus $\text{H}^+ + e \rightarrow \text{H}_{\text{ads}}$, an der hexagonalen dagegen auch die Rekombination $\text{H}_{\text{ads}} + \text{H}_{\text{ads}} \rightarrow \text{H}_2$ geschwindigkeitsbestimmend ist. Am hexagonalen Cr war die Wasserstoffüberspannung stets bedeutend niedriger als am kubischen, woraus sich $a(\alpha) > a(\beta)$ ergibt. Vff. führen das unterschiedliche Verhalten gegenüber der Wasserstoffabscheidung auf Differenzen in der Adsorptionsenergie zurück, die mit den Besonderheiten der Kristallstruktur und mit der Größe der Elementarzelle in Verbindung stehen. M. Wiedemann.

8707 K. J. Vetter und J. Bardeleben. *Überspannung und Gleichgewichtspotentiale der Methylenblau/Leukomethylenblau-Redoxelektrode.* Z. Elektrochem. **61**, 135 bis 141, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.)

Das Redoxpotential Methylenblau-Leukomethylenblau wurde in InH_2SO_4 am blanken Pt bei 25°C unter N_2 -Atmosphäre bei Konzentrationen der Partner zwischen $2 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-5}$ Mol/Liter gemessen. Bei größeren Konzentrationen an Methylenblau war das Gleichgewichtspotential gegenüber dem theoretischen Wert nach der negativen Seite verschoben. Die aus der Verschiebung ermittelte Dimerisierungskonstante K beträgt $2,6 \cdot 10^3$ Mol $^{-1}$ Liter in befriedigender Übereinstimmung mit spektroskopischen Messungen. Die kathodische wie anodische Überspannung wird als reine Diffusionsüberspannung gedeutet, sie gibt daher keine Aufklärung über den Reaktionsmechanismus. Aus der Abhängigkeit der kathodischen Diffusionsgrenzstromdichten von der Konzentration berechnen Vff. $K = 3,1 \cdot 10^3$ Mol $^{-1}$ Liter und die folgenden Diffusionskonstanten $D_{\text{monomer}} = 7,6 \cdot 10^{-6}$ cm 2 /s, $D_{\text{dimer}} = 0,95 \cdot 10^{-6}$ cm 2 /s. Es gelang diese Diffusionsüberspannung mit vorgelagertem Gleichgewicht in Abhängigkeit von der Stromdichte in befriedigender Übereinstimmung mit den Meßwerten zu berechnen.

M. Wiedemann.

8708 Wilhelm Fucks und Klaus Tesch. *Elektrische Leitfähigkeit in Elektrolyten bei hohen Feldstärken. Grenzeffekt. Höhere Konzentrationen.* Z. Phys. **148**, 53—60, 1957, Nr. 1. (4. März.) (Aachen, T. H., Phys. Inst.) Die Leitfähigkeitserhöhung wurde an Lösungen von MgSO_4 in Abhängigkeit von der Feldstärke bis etwa 140 kV/cm gemessen. Hierzu wurden Rechteckstöße hoher Spannung und einer Dauer von $7,4 \cdot 10^{-7}$ s auf einer Wanderwellenleitung von 250 m erzeugt. Der Spannungsstoß wurde mit einem Hochleistungsoszillographen mit einmaliger Zeitablenkung erst an der Meßzelle, dann an der mit NaCl-Lösung gefüllten Vergleichszelle photographisch aufgenommen und aus der Differenz der Amplituden direkt der Leitfähigkeitseffekt bestimmt. Bei einer Konzentration von $2,2 \cdot 10^{-4}$ Mol/Liter war der Grenzeffekt klar ausgebildet. Ab 130 kV/cm änderte sich die Leitfähigkeit kaum mehr. Bei $6,5 \cdot 10^{-4}$ Mol/l wurde der Grenzeffekt nicht mehr erreicht und bei $5 \cdot 10^{-3}$ Mol/l fand man auch bei höheren Feldstärken ein lineares Ansteigen der Leitfähigkeitserhöhung. Auch bei hohen Feldstärken blieben die Äquivalentleitfähigkeiten unter denen bei unendlicher Verdünnung, während sich aus der Platzwechseltheorie der Flüssigkeiten die entgegengesetzte Folgerung ergeben hatte. Die Ergebnisse werden mit den Theorien von WILSON und FALKENHAGEN-KELBG verglichen und gute Übereinstimmung mit der letzteren im entsprechenden Feldstärken-Bereich gefunden.

M. Wiedemann.

8709 N. A. Ramalah and S. K. D. Agarwal. *Comparative studies of alternating and direct current polarography: effect of pH.* Indian Acad. Sci. (A) **44**, 83 bis 89, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Kanpur, Ind. Inst. Sugar Technol., Dep. Phys. Chem.)

Weidemann.

8710 K. F. Bonhoeffer und K. E. Heusler. *Bemerkung über die anodische Auflösung von Eisen.* Z. Elektrochem. **61**, 122—123, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Die anodische Auflösung von Eisen erfolgt in sauren Lösungen mit umso geringerer Überspannung, je niedriger die Wasserstoffionen-Konzentration ist. Dies wird auf eine Katalyse durch OH^- -Ionen zurückgeführt, deren Adsorption die Austrittsarbeit von Eisenionen herabsetzt. Wird bei konstantem pH Perchlorat durch Formiat ersetzt, so wird die Austauschstromdichte des Durchtritts der Eisenionen erniedrigt und des Durchtritts der Wasserstoffionen erhöht.

M. Wiedemann.

8711 Hellmuth Fischer, Manfred Knaack und Otto Volk. *Einfluß von Inhibitoren auf die kathodische Abscheidung von Wasserstoff im Grenzstromdichtebereich. I.* Z. Elektrochem. **61**, 123—134, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.; Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Max-Volmer-Inst. Phys. Chem.) An Cu- wie an Fe-Kathoden wurden in ln bis 0,005 n HCl-

Lösungen bei Zusätzen von $1-4 \cdot 10^{-3}$ Mol/Liter β -Naphthochinolin die Grenzstromdichten der Wasserstoffabscheidung bestimmt. Es ergab sich eine Abhängigkeit von der HCl-Konzentration. Die ersten Grenzstromdichten wurden durch den Inhibitor am Cu auf etwa $1/30$ reduziert, am Eisen auf $1/10$ im Mittel. Die Herabsetzung der zweiten Grenzstromdichten hing von der HCl-Konzentration stark ab, war aber ebenfalls am Cu größer als am Fe. Der organische Inhibitor konnte sowohl polarisierend als auch depolarisierend wirken je nach dem Bereich der Stromstärke. Der erste Grenzstrom scheint von der Wasserstoffabscheidung aus den als Protonen-Donatoren dienenden β -Naphthochinolinumionen herzuführen, der zweite größere ist der Wasserstoffabscheidung aus den H_3O^+ -Ionen zuzuordnen. Die Erniedrigung der Grenzstromdichten durch β -Naphthochinolin und einige andere Verbindungen (Tetraäthyl- und Tetraäthylammoniumchlorid sowie Betainchlorhydrat) erklären Vff. einestails durch die Abnahme der effektiven Kathodenoberfläche infolge Bedeckung mit dem Inhibitor und andernteils durch einen Suspensionsfilm nahe der Kathode, der den Antransport der H_3O^+ und der Inhibitor-Kationen hemmt. M. Wiedemann.

8712 M. Balkanski. *Zum Mechanismus der elektrolytischen Metallabscheidung, insbesondere zur Abscheidung des Zinks.* Z. Elektrochem. **61**, 141—150, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Die Stromdichtekurven in Abhängigkeit von der Überspannung wurden für $ZnSO_4$ -Lösungen an 1%igem Zinkamalgam oder reinem Quecksilber bei verschiedenen Temperaturen aufgenommen. Die hieraus berechnete relative Aktivierungsenergie war am Hg höher als am Amalgam und stieg mit abnehmender Konzentration an: Am Amalgam aus m/10 $ZnSO_4$ 700 cal, aus m/20 1500 cal, am Hg 4000 und 4500 cal, aus m/100 $ZnSO_4$ 7700 cal. Auch der Einfluß von Wasserstoffionen und Neutralsalzen wurde untersucht. Vf. diskutiert die Möglichkeit, die Aktivierungsenergie in einzelne Anteile für Desolvatation, für Elektronenübergang und für Kristallwachstum aufzugliedern. Er führt hierzu die mathematische Behandlung nach EYRING in die Theorie der Metallabscheidung ein. Der Anteil der Desolvatation dürfte beträchtlich sein. Die Amalgambildung erfordert eine höhere Aktivierungsenergie als das elektrolytische Kristallwachstum. M. Wiedemann.

8713 Hans Ginsberg und Anneliese Böhm. *Beitrag zur Kenntnis der Zustände in Kryolith-Tonerde-Schmelzen unter den Bedingungen der Aluminium-Elektrolyse.* Z. Elektrochem. **61**, 315—320, 1957, Nr. 2. (28. Febr.) (Bonn, Ver. Aluminium-Werke A.G., Versuchslab.) Beggerow.

8714 K. H. Höcker. *Grundlagen einer allgemeinen Theorie des Anodenfalls.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 219—225, 1955, Nr. 1/4. (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Die Aufgabe des Anodenfalls besteht im wesentlichen in der Erzeugung von Ionen. Ob Feldionisierung oder thermische Ionisierung eintritt, hängt vom Verhältnis der Transportweglängen λ_i^t/λ_e^t ab. Die Dicke des Anodenfalls ist durch einige λ_i^t gegeben. Es werden die Vorgänge im Anodenfall bei Feldionisierung und thermischer Ionisierung beschrieben, sowie eine Deutung des anomalen Potentialanstiegs bei zunehmender Stromstärke gegeben.

K. H. Höcker.

8715 N. D. Morgolis und P. M. Martschuk. *Physikalische Erscheinungen an der Kathode einer Bogenentladung in Caesiumdampf.* Ukr. phys. J. (ukr.) **1**, 59—72, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.)

8716 George F. Blackburn. *Bibliography on ignition and spark-ignition systems.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1956, Nr. 580, S. 1—15. (1. Nov.) H. Weidemann.

8717 Reinhardt Siksna. *Two different breakdowns between a positive electrode with small curvature and a plane.* Ark. Fys. **9**, 77—82, 1955, Nr. 1. (Uppsala, Univ., Inst. Högsäpänningsf.) Weidemann.

8718 N. Wadjih. *Etude de l'émission couronne caractéristique volt-ampère.* J. Rech. **5**, 216—253, 1953, Nr. 25. (Dez.) Gleichstrom-Koronaentladungen zwischen koaxialen Zylindern in trockener Luft bei Drucken bis zu 10 at werden untersucht. Die von DEUTSCH aufgestellte Strom-Spannungs-Charakteristik erweist sich als unexakt und es wird über die Raumladungsverteilung eine neue Charakteristik berechnet. Außerdem wird eine empirische einfach zu handhabende Charakteristik angegeben. Die Dichte der Luft hat sich als Hauptvariable herausgestellt, wodurch das PASCHENSche Gesetz für die Korona-Entladung verallgemeinert wird. G. Müller.

8719 E. Rohner. *Schwingungen mit akustischen Frequenzen in Niederdruck-Quecksilberentladungen.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 90—96, 1955, Nr. 1/4. (Zürich, E. T. H., Inst. höhere Elektrotech.) Akustische Frequenzen sind stets mit hohen Frequenzen verbunden, wobei die akustische Frequenz um so höher ist, je höher der hochfrequente Pegel liegt. Sie treten oberhalb eines bestimmten Entladungsstroms auf. Die niederfrequenten Schwingungen sind nicht sinusförmig, Form und Frequenz hängen von der Elektrodenform ab. Mit steigendem Röhrenstrom sinkt die Frequenz bei wachsender Amplitude. Die Ursache der Schwingungen ist im Anodenraum zu suchen. Sie liegt im Pendeln zwischen zwei verschiedenen Entladungsformen, wobei die eine Form einen Anodenfall, die andere aber keinen aufweist. K. H. Höcker.

8720 R. Carruthers. *Skin effect in gas discharges.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 135—138, 1955, Nr. 1/4. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Es wurde die Verteilung der Stromdichte über den Querschnitt eines Wechselstrombetriebenen Entladungsrohres gemessen (\varnothing 9 cm, 5 MHz). Die Stromdichte fällt auf 0,02 des Oberflächenwertes bei ungefähr 1 cm Abstand von der Wand. Die elektrischen Eigenschaften können aus den für feste Leiter üblichen Formeln bestimmt werden. Der Widerstand hängt weder von der benutzten Gassorte noch vom Druck ab. K. H. Höcker.

8721 R. Carruthers and P. A. Davenport. *Observations of the instability of constricted gaseous discharges.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 49—50, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Beobachtungen von Entladungen in geraden und kreisförmigen Rohren haben erwiesen, daß bei einem kritischen Stromstärkewert der komprimierte Stromkanal instabil wird. Hierüber wurden Untersuchungen bis zu 1500 A durchgeführt. Die Säule wurde in High-speed-Photographie aufgenommen. Sie ist im instabilen Bereich spiralförmig. Einige Abbildungen sind als Beispiele wiedergegeben. Busz-Peukert.

8722 E. O. Johnson. *Externally heated hot cathode arcs.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 226—230, 1955, Nr. 1/4. (Princeton, USA, RCA Labs.) Die Potentialsprünge im Plasma einer Edelgasentladung werden durch verschiedene Modelle erklärt. K. H. Höcker.

8723 S. Gasiorowicz, M. Nezman and R. J. Riddell jr. *Dynamics of ionized media.* Phys. Rev. (2) **101**, 922—934, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Vff. untersuchen die Wechselwirkung eines Testpartikels in einem ionisierten Plasma mit seiner Umgebung unter der Voraussetzung, daß die Einpartikel-Verteilungsfunktion der FOKKER-PLANCK-Gleichung genügt. Appel.

8724 Kenneth M. Watson. *Use of the Boltzmann equation for the study of ionized gases of low density.* I. Phys. Rev. (2) **102**, 12—19, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Los

Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Für den Fall nichteinheitlicher Gase bzw. ionisierter Plasmen geringer Dichte ist die Methode zur Lösung der BOLTZMANN-Gleichung, wie sie von CHAPMAN und ENSKOG angegeben wurde, nicht mehr zweckmäßig. Vf. gibt für diesen Fall eine Lösungsmethode an. Sie setzt voraus, daß Stöße die innerhalb eines durch den DEBYE-Radius gegebenen Querschnitts liegen, zu vernachlässigen sind (particle-particle-collisions). Dagegen sind weitreichende Wechselwirkungen zugelassen. In der ersten Arbeit wird für den stationären Zustand eines einfach-vollionisierten Plasmas, auf das ein starkes Magnetfeld wirkt, die BOLTZMANN-Gleichung unter den oben erwähnten Annahmen gelöst. Die interessierenden makroskopischen Größen, wie Druck und Dichte werden als Funktion des Ortes bestimmt. Bez.

8725 K. A. Brueckner and K. M. Watson. *Use of the Boltzmann equation for the study of ionized gases of low density. II.* Phys. Rev. (2) **102**, 19—27, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Es wird eine Näherungslösung (vorst. Ref.) für den nichtstationären Fall gegeben. Die BOLTZMANN- und MAXWELL-Gleichungen werden dadurch linearisiert, daß man nur kleine Abweichungen vom stationären Zustand zuläßt. Ferner wird gezeigt, daß in einem starken Magnetfeld die Bewegungen des Plasmas senkrecht zum Feldvektor durch die allgemeinen hydrodynamischen Grundgleichungen und die Bewegungen entlang den Feldlinien durch eine eindimensionale (Raum- und Geschwindigkeitskoordinate) BOLTZMANN-Gleichung beschrieben werden können. Dazu werden einige Anwendungsmöglichkeiten angeführt; z. B. die Instabilität eines Plasmas im Gravitationsfeld (nach KRUSKAL-SCHWARZSCHILD). Bez.

8726 L. A. King. *The positive column of high- and low-current arcs.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 189—195, 1955, Nr. 1/4. (Greenford, Middlesex, E. R. A. Labs.) Die plötzliche Bildung der kontrahierten Säulen bei einer bestimmten Stromstärke legt den Gedanken nahe, daß hierbei die Dissoziation der Moleküle eine wesentliche Rolle spiele. Auf dieser Basis wird die radiale Temperaturverteilung in Stickstoffbögen verschiedener Stromstärken berechnet. K. H. Höcker.

8727 W. Strohmeier und Karlheinz Hümpfner. *Das Dipolmoment zwischen gelösten metallorganischen Verbindungen und organischen Lösungsmittelmolekülen mit Elektronendonatoreigenschaften.* Z. Elektrochem. **60**, 1111—1114, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch DK-Messungen an Lösungen in Heptan, Benzol und Dioxan, wurden die elektrischen Dipolmomente der Diäthyl- und Diphenylverbindungen von Mg, Be, Zn, Cd und Hg gemessen. Während in Heptan kein Moment gefunden wurde, ergaben sich in Benzol, bzw. Dioxan, Dipolmomente, die in der oben genannten Reihenfolge der Metalle von 1,6 auf 0,2 D, bzw. 4,8 auf 0 D absinken. Sie können durch Elektronendonator-Akzeptor-Wechselwirkung erklärt werden. W. Maier.

8728 L. E. Sutton. *Die elektrischen Dipolmomente von einigen Wasserstoffbrücken.* Z. Elektrochem. **60**, 1122—1124, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Oxford, Lab. Phys. Chem.) Durch DK-Messungen an Cyclohexanlösungen wurden die elektrischen Dipolmomente der Wasserstoffbrücken-Assoziationskomplexe zwischen Trimethylamin und β -Naphthol, p-Chlorphenol, α -Naphthol, Phenol, o-Cresol, p-Cresol, Triphenylmethanol und Indol bestimmt. Vergleicht man sie mit den durch einfache Vektoraddition aus den Momenten der isolierten Partner erhaltenen Werten, so ergeben sich zusätzliche Momente von der Größenordnung 1 D, aus denen auf einen covalenten Bindungsanteil in der Wasserstoffbrücke und eine damit verbundene Ladungsverschiebung geschlossen wird. W. Maier.

8729 Richard K. Cook and John H. Wasilik. *Anelasticity and dielectric loss of quartz.* J. appl. Phys. **27**, 836—837, 1956, Nr. 7. (Juli.) Washington, Nat. Bur.

Stand.) Es wird gezeigt, daß die in einer früheren Arbeit [R. K. Cook and R. G. BRECKENRIDGE, Ber. **33**, 2365, 1954] untersuchte mechanische Dämpfung der Quarzschwingungen und die von STUART (Ber. S. 370) untersuchten dielektrischen Verluste vermutlich die gleiche Ursache haben und beide durch die Annahme einer Ionenbeweglichkeit längs „Tunnel“ in Richtung der Z-Achse gedeutet werden können. Danach müßten die Verluste durch Dämpfung sehr klein sein, wenn die Schwingungsrichtung senkrecht zur Z-Achse steht.

G. Becker.

8730 K. W. Plessner. *Ageing of the dielectric properties of barium titanate ceramics.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1261—1268, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (London, Brit. Dielect. Res. Ltd.) Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor von Bariumtitanat und von verwandten Substanzen werden über beträchtliche Zeiträume, z. T. über Jahre hinaus, messend verfolgt. Die Proben werden bis über die CURIE-Temperatur hinaus erhitzt und danach in einem Thermostaten untergebracht, in dem sie dauernd bleiben. Auch die für die Brückenmessung benötigte 1-kHz-Wechselspannung, die die Proben einer elektrischen Belastung von 2,5 V/cm aussetzt, bleibt dauernd angelegt. Der Vf. findet, daß ϵ und $\tan \delta$ linear mit dem Logarithmus des Zeitraumes abfallen, der seit der Erhitzung auf CURIE-Temperatur verstrichen ist. Nur die Konstanten, nach denen dieser Abfall erfolgt, sind verschieden und scheinen von der Vorgeschichte abzuhängen. Vf. erörtert die Theorien, nach denen sich der logarithmische Abfall erklären ließe. Er vermutet, daß der ferroelektrische Zustand überwiegend dem Umstand zuzuschreiben ist, daß sich die Grenzen einiger polarisierter Bezirke in einer metastabilen Gleichgewichtslage befinden. Durch das Umspringen solcher Grenzen in stabile Gleichgewichtslagen nimmt der ϵ -Wert stetig nach einem logarithmischen Gesetz ab.

Hoyer.

8731 B. K. P. Scaife. *Dipole moment fluctuations of a dielectric body.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 314—319, 1957, Nr. 3 (Nr. 447 B). (1. März.) (Dublin, Elect. Supply Board.) Bei polaren Molekeln sind für die Polaritätserscheinungen im wesentlichen zwei Ursachen maßgebend: Das Dipolmoment, das die Molekel als Ganzes aufweist, und das Moment, das durch Verschiebung von Elektronen innerhalb der Molekel verursacht wird. Letztere Ursache ist für das dielektrische Verhalten bei sehr hohen Frequenzen maßgebend, während bei niederen Frequenzen beide Mechanismen mitwirken. Vf. berechnet die Komponenten dieser Momente zunächst für eine dielektrische Kugel im Vakuum, danach für eine gleiche Kugel, die von einer dielektrischen Hülle aus der gleichen Substanz umgeben ist. Er gelangt zu Ergebnissen, die mit den Formeln von FRÖHLICH und ONSAGER im Einklang stehen. Dagegen bezeichnet Vf. die Auffassungen von HARRIS und ALDER, die auf der Formel von PIEKARA-ZAKRZEWSKI beruhen, als irrig und gibt an, an welcher Stelle des Berechnungsganges dieser Irrtum unterlaufen ist.

Hoyer.

8732 Hermann Hartmann und Hartmut Gossel. *Die elektrischen Dipolmomente von Fluorenyl-9-Pyridiniumylid und Malonesterpyridiniumylid.* Z. Elektrochem. **61**, 337—340, 1957, Nr. 3. (31. März.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. Phys. Chem.) Beggerow.

8733 R. Cooper, D. T. Grossart and A. A. Wallace. *Directional effects in the electric breakdown of single crystals of KCl and NaCl.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 169—176, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (Univ. Manchester, Elect. Engng. Dep.) Es werden experimentell Richtungseffekte der elektrischen Durchschlagsfestigkeit und der Strombahnen beim Durchschlag in NaCl und KCl untersucht. Temperaturbereich: -195°C bis $+220^{\circ}\text{C}$. — Vff. ziehen aus ihren Ergebnissen den Schluß, daß die den theoretischen Untersuchungen von v. HIPPEL, CALLEN

und OFFENBACHER zugrunde liegende Annahme der Isotropie der elektrischen Durchschlagsfestigkeit von Alkalihalogenidkristallen wahrscheinlich nicht zutrifft. Stickforth.

8734 G. S. Rose and S. G. Ward. *Contact electrification across metal-dielectric and dielectric-dielectric interfaces.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 121—126, 1957, Nr. 3. (März.) (Univ. Birmingham, Dep. Min.) Eine Kugel aus einem dielektrischen Material wurde unter verschiedenen Drucken gegen eine Platte aus einem Metall oder aus einem anderen Dielektrikum gepreßt. Dabei findet eine Aufladung beider Stoffe statt, die nach dem Trennen beider Partner gemessen wurde. Für die relative Aufladung wurde folgende Reihenfolge gefunden: Äthylcellulose (I), Casein (II), Perspex (III), Tufnol (IV), Ebonit (V), Celluloseacetat (VI), Glas, alle Metalle, Polystyrol (VII), Polyäthylen, Polytetrafluoräthylen (VIII), Cellulosenitrat (IX); ein Stoff dieser Reihe lädt sich in Kombination mit einem in der Reihe vorausgehenden negativ und mit einem nachfolgenden positiv auf. Beim Zusammendrücken gleichartiger Stoffe treten im allgemeinen ebenfalls Ladungen (positive und negative z. B. für die Platte) auf, deren Mittelwert für mehrere Messungen Null ist. Die Ladungsdichte Q (in elektrostatischen Einheiten/cm²) wurde für die Kompression gegen eine Metallplatte für I—IX bestimmt zu: 47, 22, 16, 12, 34, 46, 35, 27 und 79; über die Q -Werte mehrerer Kombinationen zwischen I bis IX vgl. das Original. Q ist unabhängig vom Druck und von der Kontaktdauer. Falls eine der beiden Oberflächen einen spezifischen Widerstand $> 5 \cdot 10^{11} \Omega \text{cm}$ besitzt, ist Q für alle Kombinationen proportional der niedrigeren Dielektrizitätskonstante eines Paares. Die Versuche zeigen, daß die Aufladung durch Entladungsvorgänge zwischen beiden Oberflächen begrenzt ist. Es ist unwahrscheinlich, daß die Effekte durch einen Unterschied zwischen den Kontaktpotentialen der Partneroberflächen bedingt ist. O. Fuchs.

8735 Harvey Einbinder. *A generalized equation for the ionization of solid particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 203, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Gen. Electr. Adv. Electron. Center.) Schön.

8736 Nicolas Nifontoff. *Comparaison, pour un contact imparfait entre deux métaux, de la conductivité par effet tunnel et par effet thermoélectronique.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 24—26, 1953, Nr. 1. (6. Juli.) Die vom Vf. früher (Ber. **34**, 1538, 1955) entwickelte Theorie des Tunneleffektes zwischen gleichen Metallen (auf verschiedenen Potentialen) wird mit den Ergebnissen der FRENKELschen Theorie des thermoelektrischen Effektes verglichen. Mit wachsender Temperatur überwiegt der zweite Effekt. H. Kümmel.

8737 R. Bourstein. *Etude de l'interaction des métaux et de l'oxygène par la méthode de la mesure des potentiels Volta.* J. Chim. phys. **54**, 106—110, 1957, Nr. 1. (Jan.) Unter Verwendung einer beweglichen W-Kathode wurde durch Messung des Kontakt-(VOLTA)Potentials die Änderung der Austrittsarbeit bei der Oxydation von Fe und Ni und bei der Adsorption verschiedener Mengen Sauerstoff an Pt bestimmt. Das zu untersuchende Metall diente als Anode, seine Fläche betrug 30—40 cm². Bei tiefen Temperaturen stieg die Austrittsarbeit bei Fe mit zunehmender Sauerstoff-Adsorption (—20°C). Bei höheren Temperaturen (+100°C) war die zunehmende Sauerstoffadsorption von einem Absinken der Austrittsarbeit begleitet, was auf ein Eindringen des Sauerstoffs in Metall zurückgeführt wird. Erst bei einer Sauerstoffbedeckung über $2 \cdot 10^{15}$ Moleküle/cm², wenn die Bildung von Oberflächenoxyden einsetzte, stieg die Austrittsarbeit wieder an. Auch bei Ni wurde eine Änderung des Vorzeichens der Ladung der elektrischen Doppelschicht bei Erhöhung der Temperatur der Sauerstoffadsorption beobachtet. Elektrochemische Messungen an Fe-Elektroden in NaOH ergaben in Übereinstimmung hiermit bei kleinen Sauerstoffmengen eine Aktivierung und erst bei

großen eine Passivierung. Bei Pt fand eine nennenswerte Sauerstoff-Aufnahme erst bei Temperaturen von 200—800 °C statt, eine Menge von $100\text{--}200 \cdot 10^{15}$ Molekülen/cm² ergab eine Erhöhung der Austrittsarbeit um bis zu 1,5 Volt.

M. Wiedemann.

8738 W. M. Gavriluk. *Der Einfluß des Adsorptionsfilmes der Bariumatome und Bariumoxydmoleküle auf die Austrittsarbeit der Elektronen aus Metallen.* Ukr. phys. J. (ukr.) **1**, 73—80, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.)

8739 I. M. Dikman. *Die Änderung der Austrittsarbeit bei der Adsorption von Dipolmolekülen an Metalloberflächen.* Ukr. phys. J. (ukr.) **1**, 81—87, 1956, Nr. 1. (Orig. ukr. m. russ. Zfg.)

H. Weidemann.

8740 I. Brodie and R. O. Jenkins. *Evaporation of barium from impregnated cathodes.* J. Electronics **2**, 457—476, 1957, Nr. 5. (März.) (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd., Res. Labs.) Die Lebensdauer einer Elektronenröhre mit Vorratskathode ist durch die Verdampfung des Emissionsstoffes (hier Ba) gegeben, sei es durch begrenzten Vorrat der Kathode, sei es durch Veränderungen der Betriebsbedingungen in der Röhre infolge des dort niedergeschlagenen verdampften Materials. Die Imprägnierung der Kathode besteht in einer Ausfüllung der Poren in der aus porösem Wolfram bestehenden Kathodenscheibe mit Bariumaluminat und etwas Calciumoxyd. Die Verdampfungsrate wurde dadurch bestimmt, daß die Zeit gemessen wurde, die ein nahe der Kathodenoberfläche befindlicher anfangs reiner Wolframdraht benötigte, um sich mit einer monatomaren Bariumschicht zu bedecken, wobei der Bedeckungsgrad dieses Wolframdrahts aus seiner thermischen Elektronenemission bestimmt wurde. Für die Temperaturabhängigkeit der Verdampfungsrate m gilt $m = A \exp(-\Phi/kT)$. Die Aktivierungsenergie Φ wird für verschiedene Zusammensetzungen der aus Bariumaluminat oder Bariumsilikat mit Calciumoxydzusatz bestehenden Imprägnierungsmasse gemessen. Die Bariumverdampfung steigt mit zunehmendem Bariumgehalt des Aluminats und wird durch die Gegenwart von CaO vermindert.

Lenz.

8741 G. Mesnard et R. Uzan. *Emission thermionique de mélanges frittés de poudres de tungstène et de carbonates alcalinoterreux.* Vide, Paris **10**, 105—118, 1955, Nr. 58/59. (Juli/Sept.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gen.)

8742 G. Mesnard et R. Uzan. *Cathodes frittées à oxydes alcalinoterreux contenant du zirconium.* Vide, Paris **10**, 124—134, 1955, Nr. 58/59. (Juli/Sept.) (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gén.)

8743 H. Penotet. *Les empoisonnements des cathodes à oxydes.* Vide, Paris **10**, 362—365, 1955, Nr. 55. (Jan.)

8744 K. Amakasu, T. Imai et M. Asano. *Effondrement de l'émission des cathodes à oxydes.* Vide, Paris **10**, 366—379, 1955, Nr. 55. (Jan.) (Tokio, Elect. Commun. Lab.)

H. Ebert.

8745 Harry Thomas. *Zum äußeren lichtelektrischen Effekt der Alkalimetalle. I. Seine Abhängigkeit von der Schichtdicke bei Kalium. Reichweite der Photoelektronen im Metall.* Z. Phys. **147**, 395—418, 1957, Nr. 4. (12. Jan.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Phys. Inst.) Die Schichtdickenabhängigkeit der lichtelektrischen Emission dünner, im Höchstvakuum auf eine tiefgeköhlte Quarzunterlage aufgedampfter Kaliumschichten wird bei konstanter Einstrahlung für Wellenlängen zwischen 289 m μ und 578 m μ gemessen. Aus den Meßergebnissen wird geschlossen, daß der äußere lichtelektrische Effekt bei Kalium im ganzen

untersuchten Spektralbereich ein Volumeneffekt ist mit einer Austrittstiefe der Photoelektronen, die mit der Wellenlänge stark anwächst (von etwa zwei Atomlagen bei $300\text{ m}\mu$ bis etwa 200 Atomlagen bei $500\text{ m}\mu$). Dies wird zurückgeführt auf eine starke Energieabhängigkeit der durch die Elektron-Elektron-Wechselwirkung bestimmten Reichweite der angeregten Elektronen im Metall. Auf der Grundlage der Plasmatheorie der Elektron-Elektron-Wechselwirkung in Metallen kann diese Energieabhängigkeit befriedigend verstanden werden. H. Thomas.

8746 Herbert Mayer und Harry Thomas. *Zum äußeren lichtelektrischen Effekt der Alkalimetalle. II. Die spektrale Verteilung der Quantenausbeute bei Kalium.* Z. Phys. **147**, 419—441, 1957, Nr. 4. (12. Jan.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Phys. Inst.) An dünnen, im Höchstvakuum auf eine tiefgekühlte Quarzunterlage in meßbarer Dicke aufgedampften Kaliumschichten wird bei einem Lichteinfallswinkel von 45° die spektrale Verteilung der lichtelektrischen Ausbeute einerseits, der optischen Absorption andererseits gemessen. — Bei dünnsten Schichten durchlaufen sowohl die lichtelektrische Ausbeute als auch die optische Absorption für Schwingungsrichtung der Strahlung parallel zur Einfallsebene ein steiles spektrales Maximum bei einer Wellenlänge von etwa $350\text{ m}\mu$, und das Vektorverhältnis der lichtelektrischen Emission stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit demjenigen der optischen Absorption überein, wie es beim lichtelektrischen Volumeneffekt zu erwarten ist. Die durch Division erhaltene absolute Quantenausbeute dagegen zeigt weder ein spektrales Maximum noch einen Vektoreffekt, sondern ein normales Ansteigen mit abnehmender Wellenlänge. Sie stimmt befriedigend mit der hier entwickelten Theorie des Volumeneffektes überein. — Bei dicken Schichten bewirkt die in der vorhergehenden Arbeit gefundene starke Wellenlängenabhängigkeit der Austrittstiefe der Photoelektronen eine Verschiebung des spektralen Maximums nach längeren Wellen hin und das Auftreten eines Maximums bei etwa $430\text{ m}\mu$ auch für die Schwingungsrichtung senkrecht zur Einfallsebene, und ermöglicht daher ein Verständnis der spektralen Verteilung beim massiven Kalium, die bisher im Sinne eines Oberflächeneffektes gedeutet wurde, auf der Grundlage eines Volumeneffektes. H. Thomas.

8747 J. Millet. *Nouvel alliage nickel-beryllium à émission secondaire.* Vide, Paris **10**, 96—102, 1955, Nr. 58/59. (Juli/Sept.)

8748 A. Bobenrieth. *Appareil pour la mesure de coefficients d'émission secondaire.* Vide, Paris **10**, 103—104, 1955, Nr. 58/59. (Juli/Sept.) (Centre Nat. Etudes Télécom.) H. Ebert.

8749 K. Radius. *Mehrfachübertragung durch Amplitudenvielfach.* Nachrichtentech. Z. **9**, 403—407, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. Elekt. Nachrichtentech.) In der Informationstheorie wird gezeigt, daß Bandbreite, Übertragungsdauer und Dynamik eines Signals ohne Informationsverlust gegeneinander ausgetauscht werden können, wenn man nur dafür sorgt, daß ihr Produkt konstant bleibt. Man hat damit die Möglichkeit, die speziellen Eigenschaften eines gegebenen Übertragungskanal besser auszunutzen. Vgl. berichtet über Versuche, zwei bivalente (d. h. nur der Werte 0 und 1 fähige) Signale in der Weise gleichzeitig zu übertragen, daß die simultan vorliegenden Amplitudenpaare als zweistellige Binärzahl aufgefaßt und in einem einzigen Signal mit vier möglichen Amplitudenstufen (00, 01, 10 und 11) vereinigt werden.

Meyer-Eppler.

8750 A. V. Balakrishnan and R. Drenick. *On optimum non-linear extraction and coding filters.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-2**, 1956, Nr. 3, S. 166 bis 172. (Sept.) (S. B.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer., Gen. Engng. Dev.) Im ersten

Teil ihrer Arbeit behandeln die Vff. das Problem der Bestimmung eines nicht-linearen Optimumfilters für eine Klasse von stationären Zeitfunktionen, die durch einen stochastischen Prozeß mit diskreten Parametern definiert sind. Ein ähnlicher, hiervon statistisch unabhängiger Prozeß wird für das Störgeräusch zugrundegelegt. Im zweiten Teil werden die vorher erhaltenen Ergebnisse zur Entwicklung eines Kodierungs- und Dekodierungsfilters mit Bandbreitenkompression für die gleiche Funktionenklasse verwendet. Die allgemeinen Überlegungen werden an einem einfachen Beispiel (GAUSS-Prozeß) erläutert.

Kallenbach.

8751 E. Oger. *Utilisation de la contre-réaction sur les émetteurs à bandes latérales indépendantes et à double bande.* Ann. Radioélect. **9**, 329—341, 1954, Nr. 38. (Okt.) Nach Wiederholung der allgemeinen Prinzipien für die unabhängige Übertragung von zwei Seitenbändern werden die verschiedenen Ursachen für Verzerrungen und Übersprechen untersucht. Einige Beispiele von Übertragungsanlagen werden beschrieben.

Henker.

8752 J. Gammie and J. L. Merrill jr. *Stability of negative impedance elements in short transmission lines.* Bell Syst. tech. J. **34**, 333—360, 1955, Nr. 2. (März.)

8753 S. T. Brewer and G. Hecht. *A telephone switching network and its electronic controls.* Bell Syst. tech. J. **34**, 361—402, 1955, Nr. 2. (März)

Weidemann.

8754 G. H. Rawcliffe and B. V. Jayawant. *An asymmetrical induction-motor winding for 6:3:2:1 speed ratios.* Proc. Inst. elect. Engrs (A) **103**, 599—611, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Bristol; Metropol.-Vickers Elect. Co., Ltd.) Die Polumschaltung im Verhältnis 1:3 basiert darauf, daß eine 4-polige, 3-phasige und in Dreieck geschaltete Wicklung durch Öffnen einer Ecke zu einem Strang einer 12-poligen Wicklung wird. Sind außer dieser Wicklung im gleichen Stator noch zwei Stränge einer normalen 12-poligen Wicklung vorhanden, so erzeugen diese drei Wicklungsstränge ein 12-poliges Drehfeld, während die erste Wicklung allein in normaler Schaltung ein 4-poliges Drehfeld ergibt. Für die Polumschaltung sind nur sechs Klemmen am Klemmenbrett erforderlich. Die auf diese Art erzeugte 12-polige Wicklung ist unsymmetrisch. Auf die hierdurch entstehenden Besonderheiten wird näher eingegangen. Durch Kombination dieser Polumschaltung mit der bekannten DAHLANDER-Schaltung (Dreieck-Doppelstern-Schaltung), die eine Polumschaltung im Verhältnis 1:2 gestattet, entsteht eine Maschine mit vier Drehzahlstufen, die sich wie 6:3:2:1 verhalten.

H.-J. Schrader.

8755 G. H. Rawcliffe and I. R. Smith. *The moving coil regulator: A treatment from first principles.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **104**, 68—76, 1957, Nr. 13. (Febr.) (Univ. Bristol.; Gen. Elect. Co., Ltd.) Vff. geben eine Theorie des Spannungsreglers mit verschiebbarer Kurzschlußspule nach NORRIS (Ber. **20**, 74, 1939).

H.-J. Schrader.

8756 Reinhardt Siksnas. *Some peculiarities of the current-potential characteristics of positive corona discharge.* Ark. Fys. **9**, 83—91, 1955, Nr. 1. (Uppsala, Univ., Inst. Högspränningsf.)

8757 *The properties of electrical insulating materials and methods of test.* Notes appl. Sci. 1952, Nr. 3. S. 1—16. (Nat. Phys. Lab.)

Weidemann.

8758 J. S. Lowndes. *A transient magnetic dipole source above a two-layer earth.* Quart. J. Mech. **10**, 79—89, 1957, Nr. 1. (Febr.) (North Staffordshire, Univ. Coll.) Ein magnetischer Dipol befindet sich in einem gewissen Abstand von der ebenen, unendlich ausgedehnten Oberfläche eines aus zwei Schichten mit ver-

schiedenen magnetischen und elektrischen Konstanten bestehenden Mediums. Es werden Integralformeln für das elektromagnetische Feld bei zeitlicher Änderung der Dipolstärke hergeleitet. Diese Formeln werden dann unter Vernachlässigung der Verschiebungsströme in dem geschichteten Medium auf die Berechnung des Feldes an der Medienoberfläche angewandt, wenn der Dipol in dieser Oberfläche sitzt. Dabei wird zunächst angenommen, daß die beiden Schichten identische Eigenschaften haben, und erst dann der allgemeinere Fall verschiedener Eigenschaften behandelt, allerdings mit der Einschränkung, daß sich die elektrischen Leitfähigkeiten beider Schichten nur wenig unterscheiden sollen. Die zeitliche Änderung der Dipolstärke folgt dabei einmal einer HEAVISIDE-, zum andern einer DIRAC-Funktion. Die Ergebnisse sind in Diagrammen dargestellt. E. Becker.

8759 A. W. Gillies. *The periodic solutions of the differential equation of a resistance-capacitance oscillator.* Quart. J. Mech. **10**, 101—121, 1957, Nr. 1. (Febr.) (London, Northampton Polytechn.) Eine spezielle, nichtlineare, gewöhnliche Differentialgleichung dritter Ordnung, wie sie bei der Behandlung von R-C-Oszillatoren auftritt, wird besonders im Hinblick auf periodische Lösungen mathematisch untersucht. Das Verfahren lehnt sich dabei an die Behandlung einer analogen Differentialgleichung zweiter Ordnung mit unsymmetrischer, nichtlinearer Dämpfung an. Es wird gezeigt, daß die Resonanzkurven in beiden Fällen von ähnlicher Art sind und daß die Stabilität periodischer Lösungen durch Variationsgleichungen analoger Form bestimmt ist. E. Becker.

8760 Betty D. Woods. *The diffraction of a dipole field by a half-plane.* Quart. J. Mech. **10**, 90—100, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Das Problem der Beugung des elektromagnetischen Feldes eines oszillierenden Dipols durch eine ideal leitende Halbebene wird erörtert. In Fortführung einer Methode von BROWICH, die auf der Lösung eines skalaren Problems beruht und nur dann anwendbar ist, wenn die Dipolachse parallel zum Rand der Schirmebene verläuft, werden Lösungen für beliebige Orientierung des Dipols ermittelt. Ergebnisse für einen elektrischen Dipol mit schirminormaler Achse und für einen elektrischen Dipol in einer schirmparallelen Ebene, dessen Achse senkrecht zum Schirmrand gerichtet ist, werden mitgeteilt. (Zfg.) E. Becker.

8761 Lothar Krügel. *Die leitungsgebundene Übertragung elektromagnetischer Wellen hoher Frequenz. I. u. II.* Vakuum-Tech. **4**, 123—127/142—147, 1955/1956, Nr. 6/7. (Nov./Jan.) (Berlin.) H. Ebert.

8762 A. E. Barrington and J. T. Hyman. *A non-resonant waveguide window.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 35—38, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Univ. London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Nach der einfachen Hohlleitertheorie wird gezeigt, wie die charakteristischen Wellenwiderstände eines luftgefüllten (bzw. evakuierten) und eines mit einem Dielektrikum gefüllten Hohlleiters für irgendeine freie Wellenlänge aneinander angepaßt werden können. Bei Dielektrika geringer DK kann eine Anpassung über eine Bandbreite von 20% erhalten werden. Es wird gezeigt, daß es möglich ist, ein Hohlleiterfenster in solche Leitungen einzubauen, dessen Dicke im Gegensatz zu den bisherigen Konstruktionen nicht kritisch ist. Die Herleitung gilt für E-Moden. Die Konstruktion hat insbesondere für vakuumdichte Fenster bei Mikrowellenröhren hoher Leistung Bedeutung. Der jeweils notwendige Fensterdurchmesser für richtige Anpassung wurde ermittelt und kann aus einer Kurvendarstellung in Abhängigkeit von der freien Wellenlänge und der DK des Dielektrikums abgelesen werden. Eine Fensterkonstruktion mit breitbandigem Moden-Umformer ($H \rightarrow E \rightarrow H$) wird angegeben. Bayer.

8763 S. Welsbaum and H. Seldel. *The field displacement isolator.* Bell Syst. tech. J. **35** 877—898, 1956, Nr. 4. (Juli.) Ein Richtungsleiter zur Auskoppelung

von Mikrowellengeneratoren mit einer Bandbreite von 5925—6425 MHz für Rechteck-Hohlleiter unter Verwendung einer Magnesium-Mangan-Ferritscheibe in definiertem Abstand von einer Schmalwand des Hohlleiters ergibt Vorwärtsdämpfungen von 0,2 db bei Rückwärtsdämpfungen über 30 db. Die die Feldverschiebung ausnützende Konstruktion bedingt das Vorhandensein eines Schwingungsknotens an der Oberfläche der auf dem Ferrit aufgebrachten schmalen Widerstandsschicht. Die Bedingungen für das unkompliziert aufgebaute Ventil werden unter Anwendung der MAXWELLSchen Gleichungen berechnet, die Wirkungsweise beschrieben und ausführlich so analysiert, daß die Abmessungen des Dämpfungsgliedes leicht für andere Wellenlängen abgewandelt werden können.

Weidel.

8764 P. K. Tien and J. Moshman. Monte Carlo calculation of noise near the potential minimum of a high-frequency diode. J. appl. Phys. **27**, 1067—1078, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Murray Hill, H. J., Bell Teleph. Labs.) Vff. untersuchten das Diodenrauschen einer Raumladungsbegrenzten Röhre in der Nähe des Potentialminimums, indem sie den Prozeß der Elektronenemission und der Bewegung in der Röhre durch eine elektronische Rechenmaschine (Univac I) modellmäßig nachbildeten. Den ausgesandten Modell-Elektronen wurde eine MAXWELL-Geschwindigkeitsverteilung erteilt. Die für die Rechnung erforderlichen statistischen Zahlen wurden von der Maschine aus der elfstelligen Zahl 7^{13} durch fortgesetztes Potenzieren dieser Zahl unter Verwendung der jeweils letzten elf Stellen gewonnen (Monte Carlo-Rechnung). Die in der Arbeit enthaltenen Ergebnisse basieren auf den Daten von 3000 Zeitintervall-Einheiten. Sie wurden zur Berechnung des Rauschspektrums im Höchsthäufigkeitsbereich verwendet. Es ergab sich ein Minimum der Rauschzahl bei 2500 MHz und ein Maximum bei etwa 4000 MHz. Bei sehr niedrigen Frequenzen besteht Übereinstimmung mit den bekannten Theorien für niederfrequentes Rauschen.

Kallenbach.

8765 D.A.Bell. Thermal fluctuations in space charge controlled diodes. J. Electronics **2**, 477—488, 1957, Nr. 5. (März.) (Birmingham, Univ., Elect. Engrng. Dep.) Der Rauschstrom in raumladungsbegrenzten Dioden ist 1937 von SCHOTTKY und 1942 auf grundsätzlich andere Art vom Vf. berechnet worden. Obwohl beide Arbeiten dasselbe Ergebnis hatten, liefern alle Messungen wesentlich größere Rauschströme, insbesondere bei zylindrischen Dioden. Vf. zeigt in dieser Arbeit, daß nach Einführung eines Energieerhaltungssatzes in seine Berechnungen aus dem Jahre 1942 die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment besser wird. Der Energieerhaltungssatz hat zur Folge, daß die Geschwindigkeitsschwankungen der Elektronen in jeder Diodenstrecke anwachsen. So erhält man für die quadratische Geschwindigkeitsschwankung an der Kathode den bekannten Wert $\langle \delta u^2 \rangle = (1 - \pi/4) u_0^2 = 0,2146 u_0^2$, während sie bei einem Potential $V > 0,7 \cdot kT_c/e$ bereits auf $\langle \delta u^2 \rangle = 0,4358 u_0^2$ angewachsen ist. Hierdurch ergibt sich eine Vergrößerung der Rauscheinströmung bei höheren Werten der Anodenspannung einer Diode. Die äquivalente Rauschtemperatur der raumladungsbegrenzten Diode steigt aus demselben Grunde von $T_{eq} = 0,5 T_c$ (T_c = Kathodentemperatur) bis auf $T_{eq} = 1,31 T_c$ bei höheren Anodenspannungen an. Die Berücksichtigung des Rauschens in der Diodenstrecke zwischen der Kathode und dem Potentialminimum ergibt zusätzlich noch eine geringe Erhöhung der äquivalenten Rauschtemperatur.

H. Bauer.

8766 Walter H. Higa. Theory of nonlinear coupling in a novel ferroelectric device. J. appl. Phys. **27**, 775—777, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Jet Propuls. Lab.) Die (Kondensator-) Kopplung wird durch vier paarweise senkrecht zueinander angeordnete Silberbeläge auf einem „ferroelektrischen“ Bariumtitanatwürfel hergestellt. Sie ist im wesentlichen ein Anaigon zu einer

aus zwei senkrecht zueinander stehenden Spulen bestehenden Anordnung mit ferromagnetischem Kern, die V. a. O. beschreibt (Commun. and Electronics S. 204, 1955). Die Analyse der „ferroelektrischen“ Kopplung erweist die Möglichkeit einer Frequenzvervielfachung. Beese.

8767 **A. B. Hillan.** *Free oscillations in simple distributed circuits.* Wireless Engr 33, 279—290, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Aldermaston, Atomic Weapons Res. Est.) Bei den Schaltvorgängen der Impulstechnik treten infolge der unvermeidlichen Energiespeicher freie Schwingungen als Einschwingvorgänge auf. Nicht immer können die Energiespeicher als konzentriert angesehen werden, oft muß man ihrem Leitungscharakter Rechnung tragen. In der vorliegenden Arbeit werden ausführlich zwei einfache und zueinander duale Schaltungen untersucht: (A) Verlustfreie, homogene Leitung, an einem Ende leerlaufend, am anderen Ende mit einer reinen Induktivität L abgeschlossen. (B) Verlustfreie homogene Leitung, am einen Ende mit einem Kurzschluß, am anderen Ende mit einer idealen Kapazität C abgeschlossen. Die freien Schwingungen werden berechnet für den Fall 1, bei dem die Anfangsenergie des Systems im konzentrierten Energiespeicher L bzw. C gespeichert war und für den Fall 2, bei dem die Anfangsenergie aus der Leitung stammt. Die freien Schwingungen sind natürlich nicht sinusförmig. Die Lösung wird durch Überlagerung von mehrfach reflektierten Wellen mit Hilfe von Rekursionsformeln gewonnen. Das beschriebene Rechenverfahren läßt sich mit geringen Abwandlungen auch auf kompliziertere Schaltungen anwenden.

Nonnenmacher.

8768 **A. Bloch.** *N-terminal networks. Some theorems with applications to the directive properties of arrays.* Wireless Engr 33, 295—300, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Wembley, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Ein linearer aktiver Zweipol läßt sich durch eine Ersatzspannungsquelle oder eine Ersatzstromquelle mit geeignetem Innenwiderstand darstellen. Maximale Leistungsabgabe erhält man bei Abschluß mit dem konjugiert komplexen Widerstand. Diese für Zweipole bekannten Sätze werden auf n -Pole erweitert. Die abgeleiteten Beziehungen können dazu benützt werden, bei Richtantennen, die aus einer Anordnung von vielen Einzeldipolen bestehen, die optimalen Anpassungsbedingungen zu bestimmen. Insbesondere werden die Zusammenhänge zwischen den Sende- und Empfangseigenschaften einer solchen Antenne deutlich.

Nonnenmacher.

8769 **S. Herseovici.** *Calcul des réseaux linéaires produisant le diagramme de rayonnement le plus avantageux.* Ann. Radioélect. 9, 352—359, 1954, Nr. 38. (Okt.) 1953 hat DUHAMEL eine Methode angegeben, die die Strahlungseigenschaft von Netzwerken beschreibt, die eine ungerade Anzahl von Quellen hat. In dieser Arbeit wird diese Methode eingehend behandelt und dann auf eine andere Methode hingewiesen, die für die Berechnung der komplexen Intensitäten bequem ist.

Henker.

8770 **M. Nakamura.** *Indefinite matrices and their application to many-terminal networks.* Denkisik. iho (jap.) 19, 81—87, 1955 Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg. S. 153.)

8771 **Samuel D. Bedrosian and R. McCoy jr.** *Normalized filter design.* Electronics 29, 1956 Nr. 3, S. 200—202, 204. (März.) (Fort Monmouth N. J. Sign. Corps Engng. Labs.)

Weidemann.

8772 **H. Beneking, K. H. Kupferschmidt und H. Wolf.** *Gleichstrom-Meßverstärker mit Transistoren.* Elektron. Rdsch. 10, 268—269 u. 348, 1956, Nr. 10 u. 12. (Okt. u. Dez.) (Aachen, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Es wird ein zweistufiger Gleichstrom-Gegentakt-Verstärker beschrieben. Der Eingangswiderstand ist 1,5 k Ω , der empfindlichste Meßbereich 1 μ A. Auf eine Gegen-

takt-Emitterstufe folgt eine Gegentakt-Kollektorstufe mit dem Anzeige-Instrument. Durch Gegenkopplung und Einsetzen der Transistor-Paare (Valvo OC71) in Gefäße mit Paraffinöl wird erreicht, daß die Nullpunktdrift innerhalb 1 h unter 1% entsprechend 10^{-8} A bleibt.

Beneking.

8773 J. G. Linvill and L. G. Schimpf. *The design of tetrode transistor amplifiers.* Bell Syst. tech. J. **35**, 813—840, 1956, Nr. 4. (Juli.) Es wird über die komplexen Kenngrößen und Schaltungseigenschaften von HF-Transistor-Tetroden berichtet. Zur Charakterisierung werden die H-Parameter (Serienparallel-Matrix) herangezogen, die für einen Transistor in Emitter- und Basisschaltung (EB, BB) explizit bis 30 MHz angegeben werden. Im SMITH-Diagramm läßt sich die für jeden Abschluß erhaltbare Leistungsverstärkung ablesen, der resultierende Eingangswiderstand ist ebenfalls graphisch zu ermitteln. Im einzelnen werden Schaltbilder gezeigt und Meßkurven angegeben für 10 MHz-Videoverstärker (BB, 15 dB bei Generator $R_g = 75 \Omega$, Last $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; dreistufig EB, 18 dB, $R_g = R_L = 500 \Omega$), einen 30 MHz-Zf-Verstärker (BB, Bandbreite $\Delta f = 3,3 \text{ MHz}$, 18 dB, $R_g = R_L = 75 \Omega$) und einen 70 MHz-Zf-Verstärker (dreistufig BB, $\Delta f = 20 \text{ MHz}$, 27 dB, $R_g = R_L = 75 \Omega$).

Beneking.

8774 G. Fidecaro and A. M. Wetherell. *Notes on the design of distributed amplifiers.* Nuovo Cim. (10) **3**, 359—370, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) „Distributed Amplifiers“ sind Elektronenröhrenverstärker, deren Stufen durch künstliche Übertragungsleitungen gekoppelt werden, also durch Bauelemente mit „verteilter Induktivität und Kapazität“. Diese Verstärker-Anordnungen können ein sehr breites Frequenzband von 0 bis zu einigen hundert MHz übertragen. Der vorliegende Aufsatz gibt Bemessungsweise, wenn die Eigenkapazität der Kopplungsspulen berücksichtigt wird und wenn Anoden- und Gitterleitungen verschiedener Ausbreitungsgeschwindigkeit verwendet werden. Ein Verfahren wird beschrieben, die Kenndaten der Kopplungsleitungen zu messen.

Trapp.

8775 Harold Reed. *Three-channel preamplifier-mixer.* Audio Engng **39**, 1955, Nr. 4, S. 15. (Jan.) (Hyattsville, Md.)

Weidemann.

8776 P. Bouvier. *Considérations sur la construction des antennes destinées aux émissions radiotélégraphiques dans la gamme des très basses fréquences.* Ann. Radioélect. **9**, 342—351, 1954, Nr. 38. (Okt.) Der früher übliche Funkverkehr auf sehr niedrigen Frequenzen unter 30 kHz ist auch heute noch für bestimmte strategische Verbindungen, z. B. in den polaren Regionen und zur Verbindung mit untergetauchten U-Booten gerechtfertigt. Gerade für den zuletzt genannten Zweck braucht man sehr starke Sender mit großen Antennenanlagen. Es werden verschiedene Bauweisen verglichen, einmal die amerikanische Lösung, bei der die Antennen zwischen zwei Berggipfel aufgehängt sind und eine Lösung für flaches Gelände, wo die Antennen von Masten getragen werden. Bei vorgegebener Sendeleistung ist die richtige Wahl der Größe und Anordnung der Antennen, des Durchmessers der Leiter, der die Höhe der zulässigen Spannung begrenzt und der Höhe und der mechanischen Fertigkeit der Masten mehr ein wirtschaftliches als ein technisches Problem.

Henker.

8777 V. J. Zanella. *Ground-to-air antenna uses helical array.* Electronics **29**, 1956, Nr. 3, S. 161—163. (März.) (Seattle, Wash., Boeing Airplane Co.)

Weidemann.

8778 J. A. Saxton and B. N. Harden. *Polarization discrimination in v. h. f. reception.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103** 757—760, 1956, Nr. 12. (Nov.) (Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Die begrenzte Anzahl der verfügbaren

Kanäle im UKW-Band zwischen 40 und 200 MHz macht das Arbeiten von mehreren Sendestationen auf gleicher Frequenz unvermeidlich. Bereits früher wurde untersucht, welche räumliche Mindestentfernung solche Sender haben dürfen, um die gegenseitige Interferenz nicht über eine Toleranzgrenze herauszuheben. Vff. zeigen nun, daß man diese Mindestentfernungen erheblich herabsetzen kann, wenn beide Sender mit zueinander senkrechter Polarisation arbeiten. Das bedingt eine zusätzliche Unterscheidung beider Signale, die fast immer größer ist als 10 dB. Um einen experimentellen Überblick zu bekommen, wurde an verschiedenen Orten die von einem vertikal polarisierten Sender herrührende Horizontalkomponente und die von einem horizontal polarisierten stammende Vertikalkomponente der elektrischen Feldstärke gemessen. Dabei zeigte sich eine wesentliche Abhängigkeit von der topographischen Natur des Empfangsbereichs, aber Unabhängigkeit von der Entfernung Sender—Empfänger. Die Unterscheidung ist zu 90 % besser als 10 dB, zu 50 % besser als 18 dB, zu 10 % besser als 27 dB. Beeinflussungen infolge nicht sorgfältig ausgerichteter Empfangsantenne und Fehlanpassungen in der Speiseleitung werden diskutiert. Bayer.

8779 G. L. Grisdale, J. G. Morris and D. S. Palmer. *Fading of long-distance radio signals and a comparison of space- and polarization-diversity reception in the 6—18 Mc/s range*. Proc. Instn. elect. Engrs (B) **104**, 39—51, 1957, Nr. 13. (Jan.) (Marconi's Wireless Telegraph Co., Ltd., Res. Labs.) Es werden die schnellen Schwankungen und Schwunderscheinungen (Fadings) beim Empfang von Radiosignalen im Frequenzbereich zwischen 6 und 18 MHz über Entfernungen von mehreren Tausend km experimentell untersucht. Dabei zeigt sich, daß die schnellen Schwankungserscheinungen, die innerhalb weniger Sekunden aufeinander folgen, in guter Näherung einer RAYLEIGHschen Verteilung unterliegen. Der Wert einer charakteristischen Zeitkonstanten für schnelle Schwunderscheinungen wird für eine Anzahl entfernter Sendestationen festgesetzt. Zur Herabminderung der Schwunderscheinungen wird dieselbe Sendung über zwei verschiedene Empfangswege geleitet, wobei automatisch jeweils der z. Z. bessere Weg ausgewählt wird. Hierdurch wird der Empfang erheblich verbessert, da ein gleichzeitiger Schwund in beiden Zuleitungen relativ selten vorkommt. Solche getrennte Wege lassen sich auf mehrfache Weise realisieren; in dieser Arbeit wird insbesondere die Korrelation in den Schwankungen der Signalstärke bei zwei räumlich getrennten Empfangsantennen und zwei polarisationsmäßig getrennten Antennen (am gleichen Ort, aber im rechten Winkel zueinander) näher untersucht. Die beiden Empfangssysteme wurden in Übersee-Telegraphiesendungen miteinander verglichen und kein wesentlicher Unterschied gefunden. Die experimentellen Ergebnisse sind in einer Reihe von Tabellen zusammengestellt. Der erhöhte mittlere Empfangsgewinn bei Verwendung mehrerer Empfangswege wird angegeben. Bayer.

8780 J. Bailleuil-Langlais. *Influence et mesure du degré de vide dans un tube électronique à cathode à oxydes*. Vide, Paris **10**, 380—383, 1955, Nr. 55. (Jan.) H. Ebert.

8781 D. A. Bell and H. O. Berkday. *The cylindrical diode*. J. Electronics **2**, 425—435, 1957, Nr. 5. (März.) (Birmingham, Univ., Elect. Engng. Dep.) Die von LANGMUIR und anderen theoretisch ermittelte Strom-Spannungs-Charakteristik von zylindrischen Dioden mit Kathode innen wird so formuliert, daß man die für ebene Anordnung gültigen Werte als Grenzwerte für Radienverhältnisse $\rightarrow 1$ erhält. Ansätze zur Berücksichtigung der Anfangsgeschwindigkeit und für die Charakteristik im Anlaufstromgebiet werden diskutiert. Der Anodenstrom ist von Anfangsgeschwindigkeiten in geringerem Maße abhängig als bei einer ebenen Diode. Erweiterungen der theoretischen Behandlung des Rauschens auf zylindrische Anordnungen, die dementsprechend zu dem Schluß führen, das Schrot-

rauschen müsse stärker geschwächt sein als bei ebener Anordnung, stehen im Widerspruch zu Meßergebnissen eines der Vff. (H. O. BERKAY). Pöschl.

8782 E. G. Dorgelo. *Über die Technologie von Magnetrons und Klystrons.* Vakuum-Tech. **4**, 166—176, 1956, Nr. 8. (Febr.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabk.) H. Ebert.

8783 A. Leblond. *Etude d'une ligne interdigitale utilisée comme circuit anodique de magnétron oscillateur pour U. H. F. Etude des distorsions du champ électromagnétique.* Ann. Radioélect. **10**, 20—41, 1955, Nr. 39. (Jan.) Weidemann.

8784 D. Walsh. *The measurement of space charge wavelength in an electron beam.* J. Electronics. **2**, 436—440, 1957, Nr. 5. (März.) (Harlow, Essex, Serv. Elect. Res. Lab. Ext.) An einem Klystron, dessen drei Hohlraum-Oszillatoren in ungleichem Abstand längs des Elektronenstrahls angeordnet sind, wird das Verhältnis Ausgangsleistung:Steuerleistung für beide Laufstrecken der Röhre und für verschiedene Spannungen (rund 1 bis 12 kV) gemessen und daraus die Länge der Raumladungswellen bestimmt. Das fokussierende Magnetfeld wird der jeweiligen Spannung angepaßt. Die gewonnenen Daten können zur Berechnung des Wirkungsgrades und zur Umdimensionierung auf andere Frequenzwerte von Klystrons dienen. Schiske.

8785 A. H. W. Beck. *High order space charge waves in klystrons.* J. Electronics **2**, 489—509, 1957, Nr. 5. (März.) Falls man die Theorie der Raumladungswellen auf ein Klystron anwendet, beschränkt man sich meist auf die Betrachtung der kürzesten Raumladungswelle. Meßergebnisse zeigen, daß auch bei kleinsten Strahldurchmessern die so berechneten Gewinne, optimalen Strahlängen usw. nicht stimmen. Nach Berücksichtigung der stets vorhandenen Moden höherer Ordnung können folgende Tatsachen erklärt werden: 1. Die Konvektionswechselstromdichte eines Elektronenstrahls hat in der Entfernung $Z_1 = \lambda_1/2 = \pi \mu_0 / F_1 \omega p$ (= halbe Plasmawellenlänge der kürzesten Raumladungswelle) vom Eingangsspalt einen Phasensprung von 180° , und zwar innerhalb eines Halbmessers, der aus dem Eigenwert des zweiten Modus eindeutig berechnet werden kann. 2. Das Maximum der auskoppelbaren Leistung ist größer (etwa 50%) und weiter vom Eingangsspalt entfernt (25% bis 42%), als man auf Grund der einfachen Theorie erwarten würde. 3. Nach diesem Maximum nimmt die auskoppelbare Leistung nur sehr langsam ab, wiederum im Gegensatz zur einfachen Theorie. — Es werden für verschiedene Strahlarten (Strahlen, die den Laufräum vollständig oder nur zum Teil ausfüllen, Hohlstrahlen mit und ohne innere Begrenzung) sowie verschiedene Fokussierungen (ohne Magnetfeld, BRILLOUIN-beam und Confined-beam) die Moden berechnet und ihr Einfluß besprochen.

H. Bauer.

8786 Olivier Cahen. *La focalisation des faisceaux d'électrons par un champ magnétique longitudinal alterné.* Ann. Télécomm. **11**, 142—150, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Für die Anwendung in Wanderfeldröhren untersucht Vf. die zur Bündelung von Elektronenstrahlen mit Magnetfeldern notwendige Feldverteilung. Ein longitudinales (in Strahlrichtung liegendes), gleichförmiges Feld der erforderlichen Stärke, dessen Fall zunächst untersucht wird, kann schwer realisiert werden. Ein in Längsrichtung örtlich alternierendes Feld ist jedoch z. B. mit Dauermagneten leichter herstellbar. Die Bedingungen werden hierfür angegeben. Deren schärfste ist die der strengen Symmetrie. Sodann wird die Untersuchung einer bestimmten Magnetanordnung mittels eines elektrolytischen Troges und die Ermittlung der optimalen Feldstärke hierfür beschrieben. Albach.

8787 C. C. Cutler. *The nature of power saturation in traveling wave tubes.* Bell Syst. tech. J. **35**, 841—876, 1956, Nr. 4. (Juli.) Der Mechanismus der Leistungs-

sättigung bei Wanderfeldröhren wird mit Hilfe einer Spezialröhre von 3,05 m Wendellänge bei einer Frequenz von 100 MHz untersucht. Messungen des Wirkungsgrades und der Geschwindigkeits- und Phasencharakteristik des Strahlbündels an der Anode werden mit den Daten bekannter Wanderfeldröhren und theoretischen Ansätzen anderer Autoren verglichen. Für die praktische Röhrenkonstruktion folgt, daß der maximale Wirkungsgrad (38%) bei einem Raumladungsparameter $QC = 0,2$ und einem relativen Strahlradius $\gamma r_0 = 0,5$ erreicht wird. — Aufbau der Spezialröhre und des Strahl-Analysators sowie die Meßmethodik werden beschrieben. Weidel.

8788 **K. H. Jürgen Rottgardt.** *Der Bildschirm in modernen Fernsehbildröhren.* Vakuum-Tech. **3**, 53—62, 1954, Nr. 3/4. (Okt.) (Werk EBLingen, C. Lorenz AG.) H. Ebert.

8789 **H. G. Lubszynski.** *A survey of image storage tubes.* J. sci. Instrum. **34**, 81—89, 1957, Nr. 3. (März.) (Hayes, Middlesex, Electric Music. Industr. Ltd., Res. Lab.) Die Bildspeicherröhren können je nach der Art des Lesevorgangs, durch welchen das auf einer isolierenden Treffplatte geschriebene und gespeicherte Ladungsrelief in das Ausgangssignal verwandelt wird, in zwei Gruppen eingeteilt werden: In der einen Gruppe wird das Ladungsrelief allmählich durch die auftreffenden Elektronen des Lesestrahls abgetragen (charge restoration), in der anderen Gruppe (charge modulation) trifft der Lesestrahl überhaupt nicht auf die Treffplatte auf. Als Beispiele für die erste Gruppe werden das C.P.S.-Emitron (VCRX 343), das Graphecon der RCA und die Speicherröhre VCRX 360 ausführlicher behandelt, als Beispiele für die zweite Gruppe die Röhren VCRX 326, VCR 350, das Metrecon der RCA und die Direktsichtrohr nach KNOLL, HOOK und STONE. Diskussion der Grenzen für Schreibgeschwindigkeit, Speicherzeiten und Bildauflösung. Weitere Fortschritte werden von der Verwendung von lichtelektrisch leitenden Treffplatten in Verbindung mit Sekundärelektronenvervielfachern erhofft. Aufzählung einiger interessanter Anwendungsbereiche. Lenz.

8790 **Bernard R. Linden.** *The X-ray intensifier pick-up tube.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Allen B. Du Mont Lab., Inc.) Schön.

8791 **Hans Vatter.** *Gesteuerte Glimmentladungsgefäße.* Vakuum-Tech. **4**, 118 bis 124, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Stuttgart, T. H.)

8792 **Walter H. Kohl.** *Baustoffe für die Herstellung von Elektronenröhren.* Vakuum-Tech. **4**, 157—163, 1956, Nr. 8. (Febr.) (Stanford, Calif., Stanf. Univ., Forschungslab. Elektron.) H. Ebert.

VII. Optik

8793 **S. I. Rubinow and T. T. Wu.** *First correction to the geometric-optics scattering cross section from cylinders and spheres.* J. appl. Phys. **27**, 1032—1039, 1956 Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Der totale Streuquerschnitt für den kurzwelligen Grenzfall wird untersucht. Behandelt werden die Beugung einer ebenen elektromagnetischen Welle an einer leitenden Kugel und einem leitenden Zylinder, akustische Streuung an einer starren Kugel und quantenmechanische Streuung an einer undurchlässigen Kugel. Das erste Korrektionsglied zum Resultat der geometrischen Optik wird berechnet. In allen Fällen ist es proportional $(ka)^{-2/3}$ (k und a sind die Wellenzahl bzw. der Radius). Rottmann.

8794 E. Wolf. *Intensity fluctuations in stationary optical fields.* Phil. Mag. (8) 2, 351—354, 1957, Nr. 15. (März.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Vf. zeigt zunächst, daß für irgend zwei Funktionen $X(t)$ und $Y(t)$, deren (zeitliche oder räumliche oder auch zeitlich-räumliche) Mittelwerte durch $[X]$ bzw. $[Y]$ bezeichnet werden und für die $X^2 - [X^2] = \Delta X^2$, $Y^2 - [Y^2] = \Delta Y^2$ gesetzt sei, die Beziehung besteht: $[\Delta X^2 \cdot \Delta Y^2] = 2 [X \cdot Y]^2$. Dies besagt bzw. setzt voraus, daß die Schwankungen ΔX^2 und ΔY^2 im allgemeinen wechselseitig voneinander abhängig sind und daß diese Korrelation gleich dem Quadrat der Korrelation zwischen X und Y ist. Weiter zeigt Vf., daß auch für die Intensitätsschwankungen in zwei beliebigen Punkten eines stationären optischen Feldes eine Korrelation besteht: $[\Delta I_1(t) \Delta I_2(t+\tau)] = 2 [V_1(t) V_2(t+\tau)]^2$, wenn $I_{1,2}(t) = V_{1,2}^2(t)$ und $\Delta I_{1,2}(t) = I_{1,2}(t) - [I_{1,2}(t)]$ ist. Im Grenfall des Zusammenfallens beider Punkte ($1 \rightarrow 2$) wird $[(\Delta I)^2] = 2 [I]^2$. — Die als „Kreuzkorrelation“ bezeichnete Größe $J_{12}(\tau) = [V_1(t) V_2(t+\tau)]$ genügt streng den beiden Wellengleichungen $V_s^2 J_{12} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 J_{12}}{\partial \tau^2}$ mit $s = 1, 2$. — Anwendung der theoretischen Ergebnisse auf Ergebnisse von Intensitätsmessungen mit zwei Photozellen bestätigt die Ergebnisse. Picht.

8795 K. D. Mielenz. *Dispersion und Auflösung von Prismen-Spektralapparaten mit rechteckiger Apertur.* Optik, Stuttgart 14, 103—118, 1957, Nr. 3. (März.) Unter Bezugnahme auf eine frühere Arbeit des Vf. (Ber. S. 565) werden die für Dispersion und Auflösung maßgeblichen Größen von Prismen-Spektralapparaten zusammengestellt und kurz erläutert. Dabei wird zwischen Spektrographen zur photographischen Aufnahme, Spektrometern zur photoelektrischen Messung und Spektroskopen zur visuellen Beobachtung unterschieden. Dieser Einteilung entsprechend sind die kennzeichnenden Energiegrößen die Bestrahlungsstärke (W/cm^2), der Strahlungsfluß (W) und die Strahldichte ($W/sr \cdot cm^2$). (Vf. verwendet für diese Größen von den Vorschlägen des Normblattes DIN 5031 abweichend die Bezeichnungen Bestrahlungsdichte, Strahlungsleistung und Strahlungsdichte. Ref.) In dieser Einteilung werden Monochromatoren als Spektroskope der Okularvergrößerung 1 betrachtet. Einleitend wird eine tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten optischen Daten homologer Prismensysteme gegeben, darauf folgt ein Abschnitt über Winkeldispersion und Lineardispersion. Im Zusammenhang mit der Auflösung wird die Grenzbrennweite bzw. Grenzöffnungszahl für das abbildende Objektiv abgeleitet und die nutzbringende Vergrößerung besprochen. Bei der Behandlung der spektralen Reinheit von kontinuierlichen Spektren wird darauf hingewiesen, daß die üblicherweise angegebene charakteristische Spaltbreite („spektrale Spaltbreite“) nur 75% der durch den Spalt gehenden Energie erfaßt. Es folgen noch einige Bemerkungen über Fragen der Terminologie. G. Bauer.

8796 Brigitte Hartenstein und W. Friedl. *Zur Intensitätsverteilung eines Planitters mit dreieckigem Furchenprofil.* Optik, Stuttgart 14, 119—129, 1957, Nr. 3. (März.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Strahlungsquellen; Inst. Opt. Feinmech.) Eine ursprünglich von ROWLAND angegebene Formel für die Intensitätsverteilung beider Gitter mit dreieckigem Furchenprofil wurde nachgerechnet und ein bisher übersehener Rechenfehler (s. a. HATCHER und ROHOBAUGH (Report No. 19, Air Force Contract AF 19 (122) — 4 (July 1. 1953); Ber. S. 908) korrigiert. Die Formel wurde in eine handliche Form gebracht und ihr Geltungsbereich angegeben. Für ein symmetrisches Furchenprofil wurden die Intensitätsverteilungen der sechs ersten Ordnungen berechnet und graphisch wiedergegeben.

Bartholomeyczzyk.

8797 Philip W. Baumeister and John M. Stone. *Broad-band multilayer film for Fabry-Perot interferometers.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 228—229, 1956, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Verspiegelungen mit dielektrischen Vielfachschichten, bei denen die $\lambda/4$ -Bedingung für die Schichtdicken eingehalten wird, besitzen nur in einem begrenzten Wellenlängenbereich ein großes Reflexionsvermögen. Vff. berechneten 15-fach Schichten aus ZnS und Kryolith mit veränderlichen Schichtdicken, um ein großes Reflexionsvermögen über einen weiten Wellenlängenbereich zu erhalten. Ein mit geeigneten Schichtdicken hergestellter Spiegel besitzt für Wellenlängen von 4000 bis 7000 Å ein Reflexionsvermögen von etwa 95%.
Nöldeke.

8798 Svend Brodersen. *Interferometric frequency calibration of infrared spectrometers.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 255—258, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Copenhagen, Denm., Univ., Chem. Lab.) Bei der interferometrischen Frequenzzeichnung von Spektrometern treten Fehler auf, die von der effektiven Spaltweite des Monochromators und der Spalthöhe herrühren. Ihre Theorie wird für schwach reflektierende Interferometerplatten vollständig angegeben, für stark reflektierende der zuletzt genannte Effekt nur für einen speziellen Reflexionskoeffizienten. Beide Effekte bewirken eine Verzerrung des Interferenzbildes; zusätzlich bewirkt der Spalthöheneinfluß eine Verlagerung der Maxima, woraus Eichfehler resultieren können.
Brügel.

8799 Ch. Fehrenbach. *Comparison of the efficiency of prism and grating spectrographs.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 414—422, 1955, Nr. 3. (Marseille, Obs.) Die relativen Lichtausbeuten von Prismen- und Gitterspektrographen, welche in Verbindung mit astronomischen Fernrohren zur Aufnahme von Sternspektren Anwendung finden, werden unter plausiblen Annahmen berechnet und miteinander verglichen. Es zeigt sich, daß Gitterspektrographen mit modernen Gittern, welche unter ihren Glanzwinkeln verwendet werden, besonders bei schlechten atmosphärischen Bedingungen bis um den Faktor 3 wirksamer sind als Prismengeräte.
Bartholomeyczyk.

8800 R. Burt and G. J. Minkoff. *The infra-red spectrometer as a non-dispersive instrument.* J. sci. Instrum. **33** 283, 1956, Nr. 7. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Vff. zeigen, daß durch Verwendung des selektiven Empfängers eines UR-Gasanalysators ohne Dispersion die Empfindlichkeit eines normalen UR-Spektrometers für Gasspuren erheblich heraufgesetzt werden kann. Der selektive Empfänger wird vor dem Eintrittsspalt des Monochromators angeordnet. Zur Verstärkung und Registrierung des Signals kann der Servomechanismus des Gerätes verwendet werden. Bei maximaler Empfindlichkeit ergeben z. B. Vollauschlag: 0,15% Propan, 0,2 Äthylen.
Hampel.

8801 George W. Stroke, Francis H. Sullivan and David K. Rice. *Theoretical and experimental criteria for measurement of diffraction-grating performance.* Spectrochim. Acta **8**, 187, 1956, Nr. 3. (Sept.) Die Erfahrung hat gezeigt, daß das Wellenfrontinterferogramm die am einfachsten zu erhaltende und vollständigste Information bezüglich sauberer, enger und gut getrennter Linien ohne Untergrund und Satelliten gibt, wie man sie in der modernen Spektroskopie braucht.
Pruckner.

8802 Paul L. Sagalyn. *Proposed coincidence method for the elimination of the Doppler effect.* Spectrochim. Acta **8**, 188, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Watertown, Mass., Watertown Ars., Ordn. Mater. Res. Lab.) Mittels Koinzidenztechnik lassen sich prinzipiell, wie Vf. fand, die Wellenlängen der Emissionsspektren mit größerer Auflösung messen, als es der DOPPLER-Effekt erlaubt. Das Licht einer sehr schwachen Lichtquelle geht durch einen Spektrographen, dessen Auflösung

relativ zum DOPPLER-Effekt groß ist, es ergibt also in der Brennebene zwei Linien. Zwei Spalte, ein fester und ein beweglicher, in dieser Brennebene der feste vor Linie 1, der bewegliche vor Linie 2, werden mit einem Koinzidenzzähler verbunden. Die wahre Koinzidenzrate wird als Funktion der Stellung des beweglichen Spaltes gemessen. Sie ist dann ein Maximum, wenn die beiden Spalte in relativ gleicher Stellung zu den Linien sich befinden. Die Zählzeiten für 0,1 DOPPLER-Breite-Auflösung werden in der Größenordnung von Minuten geschätzt.

Pruckner.

8803 G. H. Dieke. *A semiautomatic method for spectroscopic wavelength and intensity measurements.* Spectrochim. Acta **8**, 189, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Es wird eine Anordnung beschrieben, welche mittels eines Oszillographenschirms die Wellenlängenmessung sehr vereinfacht. Die Ablesungen erfolgen elektronisch und werden auf ein Schreibgerät oder Lochkartensystem oder beides automatisch übertragen. Die densitometrischen Werte werden gleichzeitig gemessen und registriert. Anschließend werden die so erhaltenen Daten mittels Rechenmaschine weiter verarbeitet. Die ganze Anordnung läßt sich weitgehend aus handelsüblichen Einzelteilen aufbauen. Die einzelnen Stufen sind voneinander unabhängig und können einzeln oder kombiniert verwendet werden. Weitere Entwicklungsmöglichkeiten werden diskutiert.

Pruckner.

8804 K. W. Meissner and E. C. Finckh. *High precision wavelength measurements with atomic beam lamps.* Spectrochim. Acta **8**, 194, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Die große Schärfe, mit der man an einem Atomstrahl die Wellenlängen erhalten kann, erlaubt eine Genauigkeit der Messung, die über die Definition des gegenwärtigen Wellenlängenstandards hinausgeht. Es wird daher vorgeschlagen, einen Standard einzuführen, der auf einer Atomstrahlampe basiert. Die Durchführbarkeit dieses Gedankens zeigen Versuche mit einer Calcium-Atomstrahlampe.

Pruckner.

8805 Robert E. Goettman. *Recent developments in ratio-recording spectrophotometer.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Chicago, Ill., Beckman Instr.) Beschreibung des neuen Modell DK-1 und 2 Doppelstrahlspektralphotometers. Das Instrument bedeckt einen Spektralbereich vom UV bis zum nahen Infrarot. Obgleich für Absorptionsmessungen gebaut, kann es durch Zusätze auch für Emissionsspektralanalyse, Flammenphotometrie und Fluoreszenzmessungen verwendet werden.

Pruckner.

8806 John H. Rhodes. *Infra-red grating spectrometers and four-prism building block design.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Chicago, Ill., Perkin Elmer Corp.) Bau und Arbeitsweise eines vier-Prismen-Gitter-Spektrographen wird beschrieben. Der Wellenlängenbereich von $2,2\text{--}17\text{ }\mu$ kann durch zusätzliche Prismen, Gitter und Empfänger ins ferne Infrarot erweitert werden. Die Bandtrennung ist besser als $0,8\text{ cm}^{-1}$, das Streulicht weniger als $0,1\%$.

Pruckner.

8807 Raymond W. Tabelling and Richard K. Brehm. *A high-resolution grating flame-spectrometer.* Spectrochim. Acta **8**, 198, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Newtonville, Mass., Jarrell-Ash Co.) Beschreibung eines hochauflösenden Flammenphotometers und seiner Eigenschaften.

Pruckner.

8808 C. J. Woods. *Six-year review of X-ray spectrography.* Spectrochim. Acta **8**, 198, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Mount Vernon, N. Y., North Amer. Philips Co., Instr. Div.) In einer Schilderung der Entwicklung vor allem der instrumentellen, der Röntgenspektroskopie in den letzten sechs Jahren wird besonders eingehend die Geometrie der Röntgenemission sowie die Analysator-Kristalle und die Empfänger behandelt.

Pruckner.

8809 H. G. Jerrard. *Determination of extinction directions in a doubly refracting medium of small phase difference: application to flow birefringence studies.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 259—262, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Southampton, Engl., Univ.; Dep. Phys.) In der Anordnung: Polarisator — auf Doppelbrechung zu untersuchendes Medium — Halbschattenplatte-Analysator wird durch Einfügen einer $\lambda/4$ -Platte zwischen Medium und Halbschattenplatte die Anzeigeempfindlichkeit gleicher Halbschatten besonders für kleine Doppelbrechung beträchtlich erhöht. Die verwendete Methode wird mit anderen verglichen; sie gestattet die Bestimmung der Hauptschwingungsrichtungen sowie des Betrages der Doppelbrechung und eignet sich wegen ihrer größeren Anzeigeempfindlichkeit besonders zur Untersuchung von Strömungsdoppelbrechung. Bayer-Helms.

8810 W. Schaaffs. *Die Hochvakuum-Röntgenblitzröhre.* Vakuum-Tech. **3**, 31—36, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Berlin-Siemensstadt, Siemens & Halske AG.) H. Ebert.

8811 H. Walter. *Streulichtintensität großer sphärischer Partikel.* Optik, Stuttgart **14**, 130—142, 1957, Nr. 3. (März.) (Univ. Tübingen, Astron. Inst.) Die Intensität des an sphärischen Partikeln gestreuten Lichtes wurde im Gebiet der Rückwärtsstreuung (180° — 190°) berechnet für Teilchen mit dem Brechungsindex 1,33 und für Werte von α (Umfang des Teilchenquerschnitts geteilt durch die Wellenlänge des einfallenden Strahls) gleich 6, 8, 10, 12, 15, 18, 25, 30, 45, 60, 90, 120, 180 und 250; ferner für totalreflektierende Teilchen mit α gleich 6, 10, 18, 30 und 60. — Die Ergebnisse sind in drei Tabellen zusammengestellt, welche die M -Koeffizienten für die totalreflektierenden Teilchen enthalten und die Intensitätsfunktionen mit Real- und Imaginärteil. (Zfg.) Willenberg.

8812 C. A. Lermond and L. B. Rogers. *Differential measurements of reflectance.* Analyt. Chem. **27**, 340—346, 1955, Nr. 3. (23. März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Chem.)

8813 R. G. Giovanelli. *A note on the coefficient of reflection for internally incident diffuse light.* Opt. acta **3**, 127—130, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Sydney, C. S. I. R. O. Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) H. Ebert.

8814 Antonin Vasicek. *On the reflection and transmission of light through thin transparent films.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 341—348, 1956, Nr. 14. (Aug.) (Orig. engl.) (Brno, Masaryk Univ., Inst. Exp. Phys.) Für die Reflexion und die Durchlässigkeit von Licht an einer dünnen Schicht wird eine Formel abgeleitet, wobei die Richtung der Lichtausbreitung berücksichtigt wird; das Verfahren führt zu einem gegenüber den sonst benutzten Formeln allgemeineren Ergebnis. Dieses wird im Zusammenhang mit einer früheren Arbeit des Vf. (Ber. **30**, 93, 1951) über Reflexion und Durchlässigkeit an zwei und mehr dünnen Schichten diskutiert und mit Arbeiten anderer Autoren verglichen. G. Bauer.

8815 Miroslav Brdicka. *A historical note on the reflection of light from glass with two thin transparent films.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 399—400, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Orig. engl.) (Prag, Charles Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird darauf hingewiesen, daß ein von A. VASICEK früher erhaltenes Ergebnis (Ber. **27**, 682, 1948) über die Reflexionsverhältnisse von Licht an Glas, das mit zwei dünnen Schichten bedeckt ist, von späteren Autoren in etwas anderer Form erhalten wurde. Außerdem wird darauf aufmerksam gemacht, daß H. GOLDSCHMIDT bereits im Jahre 1927 (Ber. **8**, 1830, 1927) die diskutierte Formel abgeleitet hatte. G. Bauer.

8816 J. N. Howard, D. E. Burch and Dudley Williams. *Infrared transmission of synthetic atmospheres. II. Absorption by carbon dioxide.* J. opt. Soc. Amer. **46**,

237—241, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.) An den Wellenlängen 1.4, 1.6, 2.0, 2.7, 4.3, 4.8, 5.2, und $15\ \mu$ wird unter der Atmosphäre nachgeahmten Verhältnissen die integrale Absorption von CO_2 bestimmt. Für kleine Werte erweist sie sich als $cw^{1/2} (P + p)^k$ für große Werte als $C + D \log w + K \log (P + p)$, wobei c , k , C , D und K wellenlängenabhängige Konstanten, w die CO_2 -Konzentration p den CO_2 -Partial- und P den Gesamtdruck bedeuten. Brügel.

8817 J. N. Howard, D. E. Burch. and Dudley Williams. *Infrared transmission of synthetic atmospheres. III. Absorption by water vapor.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 242—245, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.) An den Wellenlängen 0.94, 1.1, 1.38, 1.87, 2.7, 3.2 und $6.3\ \mu$ wird ähnlich wie für CO_2 (vorst. Ref.) die integrale Absorption für H_2O -Dampf bestimmt. Die oben angegebenen Beziehungen gelten auch hier mit anderen Konstanten und $p = \text{H}_2\text{O}$ -Partialdruck. Brügel.

8818 Karl W. Seemann. *Photoelectric cross section of lead at 0.511 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 198—199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.) H. P. Hanson. *Target self-absorption in X-ray emission spectroscopy.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 199, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Univ. Texas.) Schön.

8819 R. Burtin. *Deux problèmes de diffraction à grande ouverture en optique.* Opt. acta **3**, 104—109, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Paris, Inst. Opt.)

8820 Faraday effect in magnetic materials. Wireless Engr **31**, 285—286, 1954, Nr. 11. (Nov.) Weidemann.

8821 John H. Shields and Joseph W. Ellis. *Dispersion of birefringence of quartz in the near infrared.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 263—265, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Bestimmung der Doppelbrechung ($n_e - n_o$) mit Hilfe der MÜLLERSCHEN Streifen im Spektrum einer kontinuierlichen Lichtquelle an Quarzplatte mit drei verschiedenen Dicken. Bei Eiseinkristallen trat in der Nähe einer ultraroten Absorptionsbande eine Überlagerung zweier Streifensysteme auf (J. opt. Soc. Amer. **44**, 825, 1954). Bei Quarz ist ($n_e - n_o$) von 0,6 bis etwa $2,0\ \mu$ innerhalb der Meßfehler gleich der Differenz der einzeln bestimmten Brechungszahlen, wird aber oberhalb $2,0\ \mu$ mit Annäherung an die Absorptionsbande bei $3,0\ \mu$ zunehmend kleiner. Eine befriedigende Erklärung für das Auftreten zweier Werte der Doppelbrechung in der Nähe von Absorptionsbanden bei Eis und eventuell Quarz kann noch nicht gegeben werden. Bayer-Helms.

8822 Albrecht Steppuhn. *Über das innere Feld beim Kerr-Effekt von Dipolflüssigkeiten.* Z. Naturf. **11a**, 912—919, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Univ., I. Phys. Inst.) Die von KLAGES (Ber. **33**, 153, 1954) gegebene Theorie des KERR-Effekts unpolarer Flüssigkeiten wird auf den Fall polarer Flüssigkeiten erweitert und auf KERR-Effektmessungen an Lösungen von Methyläthylketon, Methylisobutylketon, n-Dodecylchlorid und Di-n-butyläther in Hexan, Benzol, Cyclohexan und CCl_4 angewandt. Die molaren KERR-Konstanten ergeben sich in Hexan und Cyclohexan im gesamten Konzentrationsbereich als unabhängig von der Konzentration, während bei den Benzollösungen eine deutliche Konzentrationsabhängigkeit, besonders bei den Ketonen, festzustellen ist. W. Maier.

8823 W. Elenbaas. *Gasentladungslampen.* Vakuum-Tech. **3**, 36—42, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabk.) H. Ebert.

8824 Cesare Codegone. *Sul calcolo preventivo degli illuminamenti delle luminanze.* Elektrotecnica **43**, 360—363, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Torino, Politecn.) Ableitung und Zusammenstellung von Formeln zur Berechnung der Beleuchtungsstärke und der Helligkeit (a) bei Benutzung von räumlichen Lichtquellen, (b) von linearen Lichtquellen, (c) bei Berücksichtigung der inneren Reflexionen in geschlossenen Räumen, (d) bei reflektierenden Oberflächen. Picht.

8825 A. Terenin. *Action de la lumière ultraviolette sur les gaz adsorbés par des couches métalliques.* J. Chim. phys. **54**, 114—115, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Leningrad, U.) Aufdampfschichten von Cd, Zn, Bi, Sb, Ni wurden mit H_2 , O_2 , CO, CO_2 , H_2O , NH_3 , Aceton, Äther usw. bei Zimmertemperatur in Kontakt gebracht. Eine Einwirkung von ultraviolettem Licht durch Funken führte zu einer Entgasung. Dabei werden drei Effekte unterschieden: 1. thermische Entgasung infolge Absorption der Strahlung, 2. Photozersetzung des Gases und 3. Photo-desorption. Die Schwelle der Photozersetzung der adsorbierten Gase kann gegenüber der der freien Gase zu kürzeren (Aceton auf Nickel) oder zu längeren Wellen (Benzaldehyd auf porösem Kupfer) verschoben sein. Irreversible Photo-desorption ohne Zersetzung wurde bei CO auf Ni bei $20^\circ C$ mit einem Schwellenwert von 2400 \AA beobachtet. M. Wiedemann.

8826 Wilhelm Waidelich. *Zur Frage einer AgBr-Strukturänderung bei der Entstehung des latenten Bildes.* Z. Phys. **146**, 505—514, 1956, Nr. 4. (16. Okt.) (München, T. H., Phys. Inst.) Nach HUGGINS soll das latente Bild nicht aus metallischem Silber, sondern aus einer Gitter-Aufweitung bestehen. In der vorliegenden Arbeit wird mit monochromatischer Röntgenstrahlung nach Anzeichen einer B 3-(Zinkblende)-Struktur gesucht, welche mehr Platz beanspruchen würde, als das gewöhnliche B 1-(Steinsalz)-Gitter. Es werden keine Anzeichen für eine Umwandlung in eine solche B 3-Struktur des Silberbromids gefunden. Meidinger.

8827 E. Klein. *Neue elektronenmikroskopische Untersuchungen zur photographischen Entwicklung.* Z. Elektrochem. **60**, 998—1003, 1956, Nr. 9/10. (15. Dez.) (Leverkusen, Agfa A.G. Photofabrik., Wissenschaftl.-photograph. Lab.) Es wird ein Beitrag mit Hilfe elektronenmikroskopischer Untersuchungen zur photographischen Entwicklung geliefert. Die direkte Auswertung solcher Aufnahmen ist sehr begrenzt. Vor allem durch Überlagerung durch die Entwicklung der entstehenden Silberteilechen können keine Angaben über die Struktur gemacht werden und es besteht die Gefahr, daß sich das Halogensilber durch die Elektronen-Einwirkung stark verändert. Es werden so leicht Feinstrukturen verdeckt oder durch die Elektroneneinwirkung fälschlich hervorgerufen. Alle diese Schwierigkeiten werden beseitigt, wenn man ein Abdruckverfahren nach BRADLEY (Ber. **33**, 1499, 1954), wie hier, verwendet. Meidinger.

8828 H. Ewald und H. Liebl. *Die Bildfehler des Toroidkondensators.* Z. Naturf. **12a**, 28—33, 1957, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Inst.) Die radialen und axialen Bahngleichungen von Ionenstrahlen, die in der Nähe der Mittelbahn von Toroid-Sektorkondensatoren verlaufen, werden in zweiter Näherung berechnet. Es werden die Ergebnisse für die neun auftretenden radialen Bildfehler angegeben. Liebl.

8829 Th. Förster und E. König. *Absorptionsspektren und Fluoreszenzeigenschaften konzentrierter Lösungen organischer Farbstoffe.* Z. Elektrochem. **61**, 344—348, 1957, Nr. 3. (31. März.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem.) Beggerow.

8830 Erika J. Miler. *Dependence of fluorescence on the structure of the solvent molecule.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **5**, 1955, S. 107—111. (März.) (Orig. engl.) Es wurde die Fluoreszenz von Terphenyl in verschiedenen Toluol-derivaten und in einigen metallorganischen Verbindungen bei Anregung durch

β -Strahlen (Sr^{90}) gemessen. Bei Verwendung von mit schweren Atomen (Halogenen) substituiertem Toluol als Lösungsmittel wird die Fluoreszenz (auf Toluol als Lösungsmittel bezogen) gelöscht, ebenso bei den metallorganischen Verbindungen. Zur Erklärung wird angenommen, daß die durch Absorption von Strahlung in der Lösung gewonnene Anregungsenergie nicht von den Lösungsmittelmolekeln auf die fluoreszierenden Molekeln übertragen, sondern in den Lösungsmittelmolekeln durch Störungen in der Elektronenverteilung (Toluolderivate) bzw. sterische Hinderung (metallorganische Verbindungen) gelöscht wird. Hampel.

8831 Hartmut Kallmann and Peter Mark. *De-excitation of ZnS and ZnCdS phosphors by electric fields.* Phys. Rev. (2) **105**, 1445—1450, 1957, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., New York Univ., Dep. Phys.) Mittels Wechselstrom-Impedanzmessungen, die ein Maß für die Konzentration gespeicherter Elektronen ergeben, wird der Einfluß starker Gleich- und Wechselspannungsfelder auf angeregte ZnS- und ZnCdS-Phosphore untersucht, um die Wirkung der Felder auf die gespeicherten Elektronen aufzuklären. Zunächst werden Anklingkurven nach Dunkelpausen verschiedener Dauer aufgenommen, in denen Felder verschiedener Stärke angelegt waren. Sie zeigen, daß insbesondere durch Wechselfelder die Phosphore vollständig in den Grundzustand überführt werden können. Abklingmessungen mit und ohne angelegtes Feld zeigen die gleiche Wirkung des Felds. Schnellabklingende Phosphore sind relativ unempfindlich, langsam abklingende dagegen sehr empfindlich gegen die Feldwirkung. Die Feldwirkung wird hauptsächlich der Herabsetzung der Wiederanlagerungshäufigkeit durch die Verschiebung der freien Ladungsträger im Feld zugeschrieben. Außerdem kann der Übergang der freien Ladungsträger in die Haftstellen oder die Konzentration von Trägern verschiedenen Vorzeichens an einanderangrenzenden Kerngrenzen für die Wirkung verantwortlich sein. Schön.

8832 T. B. Tomlinson. *Luminescence in ZnS:Cu, Cl phosphors at high Cu concentration.* J. Electronics **2**, 166—178, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd.) Aus einem spektralreinen gefällten ZnS, das von der Herstellung her noch etwas Cl enthält, werden unter Zugabe von jedesmal 0,3 Gew. % Cu als Sulfat, aber bei verschiedenen Glühbedingungen und Nachbehandlungen Phosphore hergestellt, die sich auf Grund chemischer Analysen im wesentlichen durch die Cl- und die (relativ hohen) Cu-Gehalte unterscheiden. Die physikalische Untersuchung geschieht nach Anregung mit 3650 Å-UV oder in der Elektrolumineszenz mit Monochromator und Multiplier bei verschiedenen Temperaturen. Zunächst zeigt sich, daß das molare Verhältnis der eingebauten Cu- und Cl-Atome innerhalb eines weiten Konzentrations-Bereichs in der Nähe von 1 liegt; es kann also nur eine Art von Cu^+ -Zentren geben. Sodann ist das Intensitätsverhältnis des blauen zur zweiten grünen Bande von der Cl-Konzentration abhängig und außerdem von der Temperatur. Auch die spektrale Verteilung der Elektrolumineszenz ist von der Temperatur abhängig. Aus den bei verschiedenen Temperaturen aufgenommenen Emissionsspektren geht ferner hervor, daß die blaue Cu-Bande nicht mit der der Zinkionenfehlstellen identifiziert werden darf.

Rogowski.

8833 Jenny E. Rosenthal. *Performance characteristics of solid-state light amplifiers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Allen B. Du Mont Lab., Inc.)

8834 D. A. Wiegand. *Luminescence and photoconductivity of crystalline AgCl.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Cornell Univ.)

Schön.

VIII. Werkstoffe

8835 Homer E. Kissinger. *Variation of peak temperature with heating rate in differential thermal analysis.* J. Res. nat. Bur. Stand. **57**, 217—221, 1956, Nr. 4. (Okt.) Die bei der in mineralogischen Laboratorien viel verwendeten Differentialthermoanalyse (DTA) auftretenden, als Extrema beobachteten, Änderungen des Wärmehalts sind noch nicht völlig geklärt. Die vorläufige Theorie von P. MURRAY und J. WHITE (Trans. Brit. Ceram. Soc. **54**, 151, 1955) leitet sie aus den kinetischen Konstanten des Materials ab. Vf. zeigt nun, daß es möglich ist, direkt aus den Daten der DTA die kinetischen Konstanten zu berechnen. Die Experimente wurden an Kaoliniten ausgeführt, deren Reinheit durch Röntgenanalyse geprüft war. Die mittlere Abweichung einer Einzelmessung ist $2,2^{\circ}\text{C}$, damit wird die Aktivierungsenergie E innerhalb ± 5 kcal bestimmt. Die Werte von E liegen bei gut kristallisierten Kaoliniten bei 38—45 kcal/mol, bei schlecht kristallisierten bei 30 kcal/mol oder noch tiefer. Halloysit von gleicher Zusammensetzung und nur wenig verschiedener Struktur hat niedrigere E -Werte als Kaolinit, Die Meßanordnung wird beschrieben und eine Tabelle der Werte von E sowie der $\log A$ ($A = \text{„Frequenzfaktor“}$) gegeben, wobei A aus E berechnet ist. Die nach der DTA erhaltenen Werte für E und A liegen etwas unter den isotherm bestimmten Werten. Diese Diskrepanz wird diskutiert.

Pruckner.

8836 T. R. Andrew et C. H. R. Gentry. *Détermination du soufre dans le nickel.* Vide, Paris **10**, 394—400, 1955, Nr. 55. (Jan.) (Mitcham Junction, Surrey, Angl., Mullard Radio Valve.)

H. Ebert.

8837 C. Manning Davis. *X-ray spectrographic determination of columbium and tantalum in high-nickel alloys.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Bayonne, N. J., Internat. Nickel Co., Res. Lab.) Eine Methode zur röntgenographischen Bestimmung von Cb und Ta nach der vorhergehenden chemischen Trennung der beiden Elemente erlaubt die Bestimmung von 0,1 % Ta oder noch weniger, je nach der vorliegenden Menge des Untersuchungsmaterials.

Pruckner.

8838 Claude A. Lucchesi. *Determination of strontium by X-ray fluorescence spectrometry.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Houston, Tex., Shell Devel. Co.) Die hier beschriebene Methode zur Bestimmung von Strontium verwendet als inneren Standard Yttrium. Calcium stört dabei nicht. Für eine Bestimmung, die in 30 min. durchgeführt werden kann, genügen 100 mg der Probe. Bei der Analyse von unreinem Anhydrit war der mittlere Fehler 0,005 % Sr bei einem Gehalt von 0,005—0,4 % Sr.

Pruckner.

8839 Robert E. Ogilvie. *X-ray absorption analysis.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Zwei Methoden, die der Absorptionskanten und die der linearen Absorption eines monochromatischen Strahls, werden beschrieben.

Pruckner.

8840 R. G. Edholm. *Analysis of low atomic number elements by X-ray emission spectrography.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Milwaukee, Wisc., Gen. Electr. Co.)

8841 M. F. Hasler and J. W. Kemp. *The complementary nature of X-ray fluorescence methods and optical emission methods in spectrochemical analysis.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Glendale, Calif., Appl. Res. Lab.)

Pruckner.

8842 L. O. Elkrem. *Spectrochemical analysis of high-alloy steels.* Spectrochim. Acta **8**, 196, 1956, Nr. 3. (S. B.) (Cambridge, Mass., Baird Ass.) Vf. zeigt, daß die Bestimmung der scheinbaren Konzentrationen nur dann erfolgreich sein kann, wenn die Größe $d \log c/d \log I$ für das zu bestimmende Element und das Bezugselement identisch ist. Ist M das Matrixelement, X das zu bestimmende Element und R die Konzentration alles übrigen, so läßt sich die „M/X“-Methode mit ihren Kurven für binäre Systeme auf ternäre anwenden. Werden Atomkonzentrationen verwendet, ist eine exakte Umrechnung der binären auf ternäre Kurven möglich. Es wird gezeigt, daß auch andere Eisenlegierungen so behandelt werden können. Pruckner.

8843 Arthur C. Bowen. *Emission spectrographic analysis of high-alloy magnetic material.* Spectrochim. Acta **8**, 196, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Valparaiso, Ind., Indiana Steel Prod. Co.) Es wird eine „Konzentrationsverhältnis“-Methode zur spektrographischen Bestimmung hoher Prozentgehalte von Al, Co und Ni in Eisen beschrieben. Ihre Genauigkeit erweist sich als besser als die üblichen chemischen Routinemethoden. Pruckner.

8844 Dwaine H. Brewster. *A solution technique for the analysis of zinc in aluminium.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Spokane, Wash., Kaiser Alumin. Chem. Corp.) Rasche Methode zur Bestimmung von Zn in Aluminiumlegierungen in Gehalten von 2—7 %. Die Methode, die mit einer rotierenden Elektrode arbeitet, eignet sich vor allem für Proben, deren metallurgische Geschichte nicht bekannt ist. Sie läßt sich auch auf andere Elemente in Al anwenden. Pruckner.

8845 Henry J. Hettel and Velmer A. Fassel. *The role of ion exchange as a concentration tool in spectrographic analysis.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Ames, I., State Coll.) Das Kriterium für die Anwendung von Ionenaustauschern zur Anreicherung der Spurenelemente vor der spektralanalytischen Bestimmung ist, daß ein solcher Komplexbildner gewählt wird, der die Matrix und die Verunreinigung in verschiedenen geladene Komplexe verwandelt. Kationenaustauscher sowie Anionenaustauscher lassen die neutralen Komplexe ungebunden durchlaufen. Von diesen Eigenschaften wird bei einer Bestimmung einzelner Seltener Erden-Elemente in Konzentrationen von p. p. m. in Thorium, Uran, Zirkon und Titan Gebrauch gemacht. Pruckner.

8846 Mr. Warren and C. Schwemer. *Infra-red analysis of emulsion polishes.* Spectrochim. Acta **8**, 198, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Racine, Wisc., S. C. Johnson Sons.) Die für Schutzüberzüge verwendeten Emulsionen von Wachsen, Kunstharzen u. Hochpolymeren lassen sich spektralanalytisch untersuchen, wenn man sie auf eine Unterlage von AgCl bringt und das in ihnen zu 80—90 % enthaltene Wasser zunächst verdampft. An Beispielen wird gezeigt, wie weit eine Identifizierung der nicht flüchtigen Bestandteile mittels Infrarotspektroskopie möglich ist. Die Abtrennung und Identifizierung von Amin-Emulgatoren wird beschrieben und die Trennung von Shellack aus den Wachsen und Kunstharzen. Pruckner.

8847 J. A. Goleb. *The quantitative spectrographic determination of zirconium and niobium in uranium metal.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Methode zu raschen Bestimmung von etwa 5,5 % Zirkon und 1,5 % Niob in Uranmetallproben. Anregung mit kondensiertem Hochspannungsfunken. Mittlere Abweichung für Zr $\pm 2,89\%$ für Nb $\pm 2,16\%$. Der Vergleich von Spektralanalyse und chemischer Analyse ergibt einen Unterschied von $\pm 3,01\%$ bei Zr und $3,96\%$ bei Nb. Pruckner.

8848 D. O. Landon. *A study of the influence of electrode form on selective volatilization occurring in d. c. arcs. I.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Drei Formen von Graphitelektroden wurden im Gleichstrombogen von 2—14 Amp erprobt. Als Analysenmaterial für diese Untersuchungen diente eine N. B. S. Standard-Probe von Nickeloxyd mit Zusatz vom Wolfram.

Pruckner.

8849 J. E. Scott and D. R. Stoss. *The application of spectroscopes on factory and field alloy identification.* Spectrochim. Acta **8**, 199, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) Zur Untersuchung von Turbinenteilen in der Fabrik wurden zwei Typen von Spektrographen verwendet; Das HILGERsche Steeloscop und Canadian Arsenals direct vision Spektroskop. Möglichkeiten und Grenzen bei der Arbeit mit diesen beiden Instrumenten werden mitgeteilt.

Pruckner.

8850 Dimitrije S. Pešić. *Spectrographic determination of yttrium, lanthanum and cerium.* Bull. Inst. Nuclear. Sci. Boris Kidrich, Belgrad **4**, 1954, S. 49—53. (Juni.) (Orig. engl.) Vf. benutzt die Kupferbogen-Methode und ansonsten allgemein bekannte Praktiken (innerer Standard). Sie kann bei Cerium von 10^{-6} bis 10^{-5} g und bei Yttrium und Lanthan von $2 \cdot 10^{-7}$ bis $2 \cdot 10^{-6}$ g benutzt werden.

Hampel.

8851 Marilja P. Mitrović. *An interesting case of interference of the boron and cobalt spectral lines in the region of 2496 Å.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **6**, 1956, S. 153—157. (März.) (Orig. engl.) Der Einfluß einiger Elemente auf das Bor-Dublett 2497,73 und 2496,77 Å wurde untersucht. Bei der Bestimmung in Anwesenheit von Nickel wird die zweite der Linien durch die in den Mit-Tafeln nicht verzeichnete Kobalt-Linie 2496,80 Å gestört. Zur Bestimmung von Bor eignet sich das Analysenpaar B 2497,73/Co 2495,56.

Hampel.

8852 Henry Todd. *The sampling and direct spectrochemical analysis of pig iron.* Spectrochim. Acta **8**, 197, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.)

Pruckner.

8853 S. S. Sidhu, LeRoy Heaton, D. D. Zaubers and F. P. Campos. *Neutron diffraction study of titanium-zirconium system.* J. appl. Phys. **27**, 1040—1042, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Streuamplituden für die Streuung langsamer Neutronen an Titan- und Zirkonkernen betragen: $b_{Ti} = -0,38 \cdot 10^{-12}$ cm, $b_{Zr} = 0,62 \cdot 10^{-12}$ cm, liegen in der Phase also entgegengesetzt. Da Titan und Zirkon ungeordnete Mischkristalle im ganzen Konzentrationsbereich bilden, müßte ein Titan-Zirkon-Mischkristall mit 62 Atom-% Titan keine BRAGG-Reflexe bei der Neutronenbeugung aufweisen. Die Experimente zeigen, daß dies in der Tat der Fall ist. Die Legierung ist für die Konstruktion von Geräteteilen bei Neutronenspektrometern geeignet, die keine kohärente Streuung aufweisen sollen. Es werden noch andere Elemente und Isotope mit negativer Streuamplitude aufgeführt und die daher ebenfalls zur Herstellung von Legierungen für den gleichen Verwendungszweck benutzt werden können.

Rüdiger.

8854 P. B. Hirsch and A. Kelly. *The structure and strength of cold-worked metals.* Acta cryst. **7**, 658, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

8855 G. D. Rieck. *Fragmentation in wolfram crystals.* Acta cryst. **7**, 659, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

8856 T. N. Rhodin. *Réactions de surface sur les aciers inoxydables.* J. Chim. phys. **54**, 72—89, 1957, Nr. 1. (Jan.) Vf. gibt zunächst einen Überblick über die bei den untersuchten Stählen, Austenit-Legierungen mit 18 % Cr und 8—13 % Ni sowie

0,04—0,08 % C, auftretenden Oberflächenreaktionen: Adsorption, Oxydation und Decarburierung. Er versucht die Metallurgie der Oberfläche mit den kinetischen und energetischen Daten der Reaktionen zu verbinden. Die Untersuchungen des Vf. wurden mittels einer Mikrowaage unter Vakuum, mikroskopischer und elektronenoptischer Beobachtung und mikrochemischer Analyse der von der Unterlage losgelösten Oberflächenfilme durchgeführt. Zur Loslösung wurde entweder Br_2 in Methanol verwandt, oder die Übertragung der Filme auf Polyesterfilme oder auf Formvar mit nachträglicher Auflösung der Unterlage. Vf. arbeitete bei Temperaturen zwischen -195 und $+1100^\circ\text{C}$ und bei Drucken von 10^{-6} — 760 Torr. Versuche mit Sauerstoff, Stickstoff und Argon ergaben bereits bei -195°C eine irreversible d. h. chemische Adsorption der beiden ersteren. Während die Kinetik der Adsorption einem logarithmischen Gesetz folgte, wurde die der Oxydation oberhalb 50° durch ein parabolisches bestimmt. Die Zusammensetzung der Oxydfilme war dieselbe wie bei Einwirkung heißer oxydierender Säuren, unter Umständen wurde eine Anreicherung von Si, Mo und Nb beobachtet. Die Fragen der Passivität und Aktivierung sowie die einzelnen Aktivierungsenergien werden diskutiert. Reproduzierbare und oxydfreie Oberflächen konnten bei den Stählen durch eine kontrollierte Reduktion bei 965°C gewonnen werden.

M. Wiedemann.

8857 M. G. Bown. *The structure of rhombohedral T(NiCuAl)*. Acta cryst. **9**, 70 bis 74, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.)

8858 J. M. Silebek. *Double reflexion in aluminium-copper alloys*. Acta cryst. **9**, 86, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Stoke Poges, Bucks., Engl., Fulmer Res. Inst.)

8859 F. H. Herbststein und B. L. Averbach. *On the ordered structure proposed for Li_3Mg_5* . Acta cryst. **9**, 91—92, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metallurg.)

8860 G. Fournet. *Théorie des modifications ordre-désordre dans les substances contenant n sortes d'atomes*. Acta cryst. **7**, 659—660, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

8861 R. A. Cox. *A technique for hardening beryllium copper*. J. sci. Instrum. **34**, 122—123, 1957, Nr. 3. (März.) (Wormley, Surrey, Nat. Inst. Oceanogr.) Die Beryllium-Kupfer-Legierung ist als Federwerkstoff im Gerätebau sehr geeignet, da sie im ausgeglühten Zustand verarbeitet und anschließend bei etwa 315°C gehärtet werden kann. Die Härtetemperatur wird durch siedendes Benzyl-Benzot mit einem Siedepunkt von 320°C hergestellt. Die Geräteteile werden 1 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden je nach der verlangten Härte im Bad gehalten. Das Bad dient außerdem als Oberflächenschutz gegen Oxydation.

K. Steiner.

8862 P. A. Jaquet. *Recherches expérimentales sur la déformation plastique et la polygonisation de la solution solide polycristalline cuivre-zinc à 35% de zinc*. Acta cryst. **7**, 659, 1954, Nr. 10 (Okt.) (S. B.) Schön.

8863 L. G. van Uitert. *Low magnetic saturation ferrites for microwave applications*. J. appl. Phys. **26**, 1289—1290, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) In einer kurzen Notiz werden Herstellung und Eigenschaften von Mg-Al-Ferriten der Zusammensetzung $\text{Mg}_1\text{Al}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ beschrieben. In der Richtung steigenden Al-Gehaltes variiert die Sättigungsmagnetisierung $4\pi\text{J}$ von 1660 bis 270 G bei 25°C , die CURIE-Temperatur von 215° bis 30°C , die Koerzitivkraft von 1,3 bis 0,092 Oe und die Anfangspermeabilität von 48 bis 302 (bei 100 kHz).

Albach.

8864 L. G. van Uitert. *Nickel copper ferrites for microwave applications*. J. appl. Phys. **27**, 723—727, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.,

Inc.) Im Nickelferrit mit kleinem Manganzusatz wird in einer Versuchsreihe das Nickel sukzessive durch Kupfer ersetzt, wodurch sich das Sintern erleichtert, da für derartige Materialien Temperaturen von 1100°C genügen. Bei 10 %igem Ersatz des Nickels durch Kupfer ergeben sich optimale Werte für die relative Dichte (98 %) und den spezifischen Widerstand ($5 \cdot 10^9 \Omega \text{ cm}$). Die Sättigungsmagnetisierung sinkt linear von 3100 auf 2400 Gauß bei steigendem Kupfergehalt. Der Gleichstromwiderstand erreicht für kleine Kupferbeimengungen ein Maximum, während er anomal stark abfällt, wenn das Kupfer-Nickel-Verhältnis den Wert 1:2 überschreitet.

G. Klages.

8865 J. C. Anderson and B. Donovan. *On the complex permeability of iron-nickel alloys at high frequencies.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 186—191, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (London, Northern Polytechn., Dep. Phys.; London, Bedford Coll., Dep. Phys.) An einer Serie von Eisen-Nickel-Legierungen wurden Real- und Imaginärteile der Permeabilität mit der Methode der ferromagnetischen Resonanz gemessen. Die Resonanzfrequenzen, die bei Abwesenheit eines äußeren Feldes ausschließlich den inneren Feldern zugeordnet sind, liegen im Frequenzbereich von 300 bis 400 MHz. Sie wurden als Funktion der Zusammensetzung gemessen, wobei sich ein Minimum in der Resonanzfrequenz in der Nachbarschaft von 70 % Nickel ergab. Da dort auch die Anisotropiekonstante klein ist, wird damit der Zusammenhang der Anisotropie-Energie mit dem inneren Feld experimentell nachgewiesen.

Ochsenfeld.

8866 L. C. F. Blackman. *Low loss magnesium manganese ferrites.* J. Electronics **2**, 451—456, 1957, Nr. 5. (März.) (Harlow, Essex, Serv. Electron. Res. Lab. Ext.) Durch Erhitzen von Ferrit und einer Mischung von Mangan- und Magnesium-Nitrat wurde ein Ferrit der Zusammensetzung $\text{Mg}_{0,9}\text{Mn}_{0,1}\text{Fe}_{1,6}$ mit der Dichte $4,18 \text{ g/cm}^3$ hergestellt. Dieser zeichnete sich durch eine hohe Zeitkonstante und einen niederen Mikrowellen-Energieverlust im Q_0 -Band aus. Die besten Resultate wurden erzielt durch Erhitzen auf 1350° in einer Sauerstoff-Atmosphäre. Bei dieser Temperatur wurde auch das Maximum des Gleichstromwiderstands von $2\text{—}8 \cdot 10^8 \text{ Ohm cm}$ erreicht, sowie eine Gleichstrom-Dielektrizitätskonstante von etwa 30000. Bei einer Frequenz von einigen 100 Hz sank die Dielektrizitätskonstante auf 20 ab. Der Energieverlust wurde kalorimetrisch bestimmt. Der normalisierte Verlustfaktor ($1/16$ Durchmesser und eine Länge, die Rotation um 45° gibt) betrug $0,04 \pm 0,02 \text{ dB}$.

M. Wiedemann.

8867 A. Vassiliev. *Les ferrites.* Ann. Radioélect. **12**, 15—32, 1957, Nr. 47. (Jan.) Nach einführenden Betrachtungen über den ferromagnetischen Zustand und dessen Theorie wird über die NEELsche Theorie des Ferromagnetismus berichtet. Die allgemeinen Eigenschaften der Ferrite, Sättigungsmoment, CURIE-Temperatur, Magnetisierung, werden im Hinblick auf Theorie und Experiment behandelt. Zu Abschluß werden elektrische Leitfähigkeit und dielektrische Verluste betrachtet.

Ochsenfeld.

8868 Eduard Houdremont und Otto Rüdiger. *Erzeugung von magnetischen Vorzugsrichtungen durch inhomogene Spannungen bei Magnetostriktions-Werkstoffen.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 153—157, 1955, Nr. 3. (März.) (Essen.)

Weidemann.

Carl Koch. *Mikroskopische Beobachtungen an antiken Gläsern.* Kolloidzshr. **150**, 140—144, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Triest, Ospedale Maggiore.)

8869 F. Oberlies. *Elektronenoptische Untersuchungen an verwitterten Glasoberflächen.* Vakuum-Tech. **4**, 65, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikatf.)

H. Ebert.

8870 R. Wille. *Kühlung von Glasformen.* Vakuum-Tech. **4**, 122, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Berlin.)

8871 G. Jewett Crites. *Neuerungen in der Vakuum-Metallurgie.* Vakuum-Tech. **4**, 176—179, 1956, Nr. 8. (Febr.) (S. B.) (Fa. F. J. Stokes Machine Co., USA.)

8872 J. A. Stohr. *Utilisation du vide en métallurgie.* Vide, Paris **10**, 64—70, 1955, Nr. 57. (Mai/Juni.) H. Ebert.

8873 J. K. Lancaster. *The influence of temperature on metallic wear.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 112—118, 1957, Nr. 1 (Nr. 445 B). (1. Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Vf. untersuchte den Einfluß der Temperatur auf die Verschleißgeschwindigkeit von 60/40 Messing auf Werkzeugstahl über den Temperaturbereich von 20°—600°C. Zwei Vergleichsbereiche ergaben sich. Bei tiefen Temperaturen erscheint extensiver intermetallischer Kontakt und Schweißung. Dabei wächst die Verschleißgeschwindigkeit mit steigender Temperatur, während bei hohen Temperaturen die Verschleißgeschwindigkeit um verschiedene Größenordnungen abnimmt, wobei sich schützende Oberflächenfilme während der Gleitung bilden. Zwischen diesen beiden Verschleißbereichen ergibt sich ein Übergang bei einer kritischen Belastung, deren Größe mit der Temperatur wächst. Bei Belastungen oberhalb der Übergangslast ist das Wachsen in der Verschleißgeschwindigkeit mit steigender Temperatur ein Beweis für die damit verbundene Abnahme der Härte des 60/40 Messing und es gilt die Beziehung $W = KL/P_m$, wo W die Verschleißgeschwindigkeit, L die Belastung und P_m der Fließdruck sind. Bei Temperaturen unterhalb der Übergangslast gilt diese Beziehung nicht. Man nimmt an, daß in diesem Verschleißbereich die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen den gleitenden Metallen und der umgebenden Atmosphäre maßgebend sind. Röh m.

8874 Sachio Fuji and Yutaka Torigoe. *Measuring methods of electrolytic corrosiveness. I. Measurement of electrolytic corrosion currents by a new magnetic amplifier set. II. Measurement of maximum value of drainage currents.* Denkisik. iho (jap.) **19**, 88—91/92—94, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg. S. 153.) Weidemann.

8875 Hans Vatter. *Zur Geschichte der Keramik-Metall-Hartlöttechnik.* Vakuum-Tech. **4**, 180, 1956, Nr. 8. (Febr.) (Stuttgart, T. H.) H. Ebert.

IX. Biophysik

8876 W. Lautsch, W. Broser und Kl. Becker. *Redoxverhalten und Einschließungserscheinungen von Häminderivaten und Häminpolypeptiden.* Z. Elektrochem. **61**, 174—180, 1957, Nr. 1. (0. Jan.) (Berlin, Freie Univ., Inst. Org. Chem.) Messungen der Redoxpotentiale an der Mesonamin-IX-di-L-glutaminsäure sowie an den Fermentmodellen Mesohämin-IX-poly-DL-(phenylalanin-glutaminsäure oder lysin phenylalanin) weisen darauf hin, daß die Häminreste durch den Einbau in die Polypeptidkette eine Positivierung erfahren. Dies wird durch die Annahme von Einschlußverbindungen gedeutet. γ -Dextrin, das mit Hämin eine Einschlußverbindung bildet, bewirkt nämlich ebenfalls eine Positivierung.

M. Wiedemann.

- 8877 **G. N. Ramachandran.** *Structure of the collagen group of proteins.* Acta cryst. 7, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8878 **R. E. Franklin and R. G. Gosling.** *The Patterson function of sodium des-oxyribonucleate.* Acta cryst. 7, 655, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8879 **M. H. F. Wilkins.** *Structure of deoxypentose nucleic acids and nucleoprotein.* Acta cryst. 7, 656, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8880 **W. Traub.** *A preliminary X-ray study of wheat protein.* Acta cryst. 7, 656, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8881 **W. Traub.** *The crystal structure of biotin.* Acta cryst. 7, 657, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8882 **B. W. Low and F. M. Richards.** *The permeability of protein crystals.* Acta cryst. 7, 656—657, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8883 **J. C. Kendrew, R. G. Parrish and M. M. Bluhm.** *New crystal forms of myoglobin.* Acta cryst. 7, 657, 1956, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8884 **C. Robinson.** *Spherulites and paracrystalline structures in solutions of synthetic polypeptides.* Acta cryst. 7, 657, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)
- 8885 **Walter Gordy and Howard Shields.** *Electron-spin resonance in X-irradiated proteins.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 199—200, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)
- 8886 **Gene McCormick and Walter Gordy.** *Electron-spin resonance in X-irradiated peptides.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 200, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)
- 8887 **Howard Shields, W. B. Ard and Walter Gordy.** *Electron-spin resonance in X-irradiated sugars and cellulose fibers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 200, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)
- 8888 **Harvey N. Rexroad and Walter Gordy.** *Electron-spin resonance in X-irradiated hormones and vitamins.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 200, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Duke Univ.)
- 8889 **Rein Kilksen and F. Hutchinson.** *Radial structure of cucumber virus No. 4.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 200—201, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.)
- 8890 **Harold J. Morowitz.** *Order on protein structure.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 201, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.)
- 8891 **Richard B. Setlow.** *The composition and radiation sensitivity of proteins.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 201, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (Yale Univ.)
- 8892 **Aadne Ore and Ernest C. Pollard.** *Physical approach to the problem of bacteriophage injection mechanism.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 200, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.)
- 8893 **Ernest Pollard and Jane Setlow.** *Study of the entry of virus material into the host by deuteron bombardment.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 201, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Yale Univ.) Schön.
- 8894 **Ernest Pollard.** *The use of ionizing radiation to study virus structure.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. PGME-6, 56—71, 1956, Okt. (New Haven, Conn., Unid., Josiah Willard Gibbs Res. Labs., Biophys. Dep.) Fußend auf den Vor-

stellungen der Treffertheorie (CROWTHER, DESSAUER) bombardierte Vf. mit verschiedenen Mitarbeitern eine Reihe von Virustypen, hauptsächlich den Tabakmosaikvirus mit Deuteronen und α -Teilchen eines kleinen Zyklotrons, dessen Einrichtung zur Beschießung der Proben beschrieben wird. Durch einheitliche Orientierung der Tabakmosaikviren und Änderung der Strahlrichtung konnte gezeigt werden, daß die angenommene Virus-Form physikalischer Natur ist. Durch Änderung der Teilchenenergie konnten mit Hilfe der Viren „BRAGG-sche Kurven“ mit guter Reproduzierbarkeit erhalten werden. Die auf Grund der Untersuchungen angenommenen Strukturbilder werden diskutiert. Das biophysikalische Forschungsgebiet verspricht weitere wichtige Erkenntnisse über die innere Struktur und die Funktion der Strukturelemente der Viren zu ermitteln, die alles andere sind als einfache Molekeln.
R. Jaeger.

8895 **Karlheinz Neumann.** *Gefriertrocknung von Mikroorganismen, Zellen und Geweben.* Vakuum-Tech. 3, 130—137, 1955, Nr. 6/7. (Jan.) (Göttingen, Univ., Anatom. Inst.)
H. Ebert.

8896 **J. E. Donnellan, F. Hutchinson and R. Braams.** *Apparatus for the bombardment of biological samples in a cyclotron.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 201, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.) (Yale Univ.)
Schön.

8897 **Alfred Tomatis.** *Relations entre l'audition et la phonation.* Ann. Telecomm. 11, 151—158, 1956, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Vf. gibt eine Zusammenfassung seiner Arbeiten über den Regelmechanismus zwischen Sprach- und Hörvorgang. Die Experimente ergaben: 1. die Kontrolle der Stimme wird nur von einem Ohr ausgeübt (beim Rechtshänder vom rechten). Selbst ein leichter Hörverlust dieses Ohres stört den Regelmechanismus und kann u. U. zum Stottern führen. 2. Der Mensch emittiert beim Sprechen oder Singen nur solche Frequenzen, die er selbst hören kann. Insbesondere hat eine Hörlücke, d. h. eine Schwerhörigkeit für ein bestimmtes Frequenzgebiet, ein Fehlen dieser Frequenzen im Sprachspektrum zur Folge. Ein auf dieser Grundlage beruhendes objektives Audiometer wird beschrieben.
Beyer.

8898 **E. Parker Johnson and Neil R. Bartlett.** *Effect of stimulus duration on electrical responses of the human retina.* J. opt. Soc. Amer. 46, 167—170, 1956, Nr. 3. (März.) (Waterville, Maine, Colby Coll.; Geneva, N. Y., Hobart Coll.) Die b-Welle des menschlichen Retinogramms hängt sowohl von der Dauer als auch von der Stärke des erregenden Reizes ab. Die beiden Faktoren sind bei einer submaximalen b-Welle untereinander gleichwertig, so lange eine kritische Reizdauer nicht überschritten wird. Bei dieser kritischen Dauer von rund 100 ms ist beim dunkeladaptierten Auge (weniger beim helladaptierten) die Amplitude durch die Reizstärke allein bestimmt. Die Latenzzeit hängt hingegen von der Reizdauer ab. Es ist von Interesse, daß eine kritische Reizdauer über 100 ms auch aus den psychophysischen Untersuchungen über die Schwellen des dunkeladaptierten Auges hervorgeht.
Schober.

8899 **G. Leibowitz and L. Walker.** *Effect of field size and luminance on the binocular summation of suprathreshold stimuli.* J. opt. Soc. Amer. 46, 171—172, 1956, Nr. 3. (März.) (Madison, Wisc., Univ.) Für zwei Leuchtdichteniveaus wurde die Größe der überschwelligen Reizsummation in Abhängigkeit von der Reizfeldgröße bestimmt. Die Feldleuchtdichte spielt für den Summationseffekt überhaupt keine Rolle, die Ausdehnung des Reizfeldes bewirkt hingegen eine Änderung des Summationseffektes um 4—16%.
Schober.

8900 Harold W. Hake and Emanuel Averbach. *Spatial effects in foveal brightness discrimination.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 274—277, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Bei verschiedenen Beobachtungsbedingungen wurde die Unterschiedsschwelle für Leuchtdichten an zwei räumlich voneinander getrennten homogenen Feldern bestimmt. Bei der ersten Versuchsreihe waren die Testfelder voneinander durch einen dunklen Raum getrennt. Bei der zweiten Versuchsreihe war das Zwischengebiet so beschaffen, daß seine Leuchtdichte linear von derjenigen des dunkleren Feldes zum helleren Feld anstieg. Bei der dritten Versuchsreihe nahm die Feldgröße mit dem Wachsen des Zwischenbereiches ab. Bei allen Versuchsreihen wurde das dunklere Feld gleich oft links wie rechts vom helleren Feld dargeboten. Die Erkennung der Lichtdichteunterschiede war deutlich besser bei abnehmender Leuchtdichte im Zwischenbereich als bei Trennung der beiden Felder durch ein dunkles Gebiet. Schober.

8901 Charles A. Baker, Anthony Debons and Dominic F. Morris. *Dark adaptation as a function of the intensity and distribution of light across the preadaptation field.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 401—404, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Ohio, Wright-Patterson Air Force Base, Developm. Center, Med. Lab.) Bei einer Voradaptation auf 2500 ml (25 000 asb) wurde an drei Versuchspersonen der Adaptationsverlauf bei Anpassung auf Helligkeiten von 500, 100, 20, 4 und 0,8 ml geprüft. Das Voradaptationsfeld war bei diesen Versuchen nicht immer gleichmäßig ausgeleuchtet, es wurden Versuche mit einer Ausleuchtung von 100, 20, 4 und 0,8 % des Gesichtsfeldes gemacht. Solange bei der Voradaptation der Gesamtlichtstromzuwachs konstant gehalten wird, scheint kein Einfluß des Helladaptationsfeldes auf die nachfolgende Dunkeladaptation zu bestehen. Schober.

8902 Kenneth N. Ogle. *Stereoscopic acuity and the role of convergence.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 269—273, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, Minn., Mayo Clinic, Mayo Found.) Auf Grund ausführlicher Untersuchungen über das binokulare räumliche Sehen bei ruhenden und bewegten Augen kommt Vf. zum Schluß, daß die Konvergenz der Augenachsen dabei keine Rolle spielen könnte. Das räumliche Erkennen bewegter Objekte oder bei Augenbewegungen ist deshalb besser als beim ruhenden Auge, weil durch die Bewegung Netzhautgebiete höherer Sehschärfe und höherer binokularer Tiefenschärfe mit herangezogen werden. Schober.

8903 Gerald Westheimer. *Effect of binocular magnification devices on stereoscopic depth resolution.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 278—280, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Columbus, O., State Univ.) Die binokulare Tiefen-Erkennung ist für den einzelnen Beobachter eine Funktion seines Augenabstandes, der Schwellendifferenz der binokularen Parallaxe und des Beobachtungsabstandes. Durch vergrößernde abbildende Linsen- oder Prismensysteme wird die Schwelle der Tiefenauflösung verändert, da diese nunmehr außer von den Eigenschaften des Beobachters auch von jenen des benutzten abbildenden Systems abhängt. Es werden Formeln für die Darstellung dieser Zusammenhänge angegeben. Die theoretischen Überlegungen stehen in guter Übereinstimmung mit den vom Vf. durchgeführten experimentellen Untersuchungen. Schober.

8904 I. G. H. Ishak, I. M. H. Hefzalla and Y. K. M. Badawy. *Role of convergence in stereoscopic vision.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 303, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Abbasia, Cairo, Egypt., Ein Shams Univ.) Kurze Bemerkung zur Streitfrage, ob die Konvergenz der Augenachsen eine Rolle beim binokularen räumlichen Sehen spielt. Vff. kommen in Übereinstimmung mit WRIGHT zur Auffassung, daß eine Mitbeteiligung der Konvergenz tatsächlich bestehe. Schober.

8905 Robert M. Boynton. *Rapid chromatic adaptation and the sensitivity functions of human color vision.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 172—179, 1956, Nr. 3. (März.)

(Rochester, N. Y., Univ., Dep. Psychol.) In der Art der bereits von STILES und CRAWFORD und anderen Autoren benutzten Methode wird die Existenz von drei verschiedenen spektralen Empfindlichkeitskurven der Zapfen im dunkeladaptierten Auge nach vorübergehender farbiger Adaptation geprüft. Vf. stellt bei seinen Versuchen verhältnismäßig große Abweichungen von den klassischen KÖNIGSchen Grunderregungskurven fest. Er findet nicht drei, sondern vier Empfindlichkeitsmaxima bei 430, 530, 570 und 610 nm. Aus diesem Grunde glaubt er, daß eine 4-Komponententheorie des Farbensehens größere Berechtigung hätte als die allgemein verbreitete 3-Komponentenhypothese.

Schober.

8906 John C. Armington and William R. Biersdorf. *Flicker and color adaptation in the human electroretinogram.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 393—400, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Walter Reed Army Inst. Res.) Bei chromatischer Adaptation auf verschiedene Wellenlängen wurde das von Lichtreizen mit 10 ms Dauer erzeugte Elektoretinogramm geprüft. Die Reize folgten entweder als Flackerreize (vier Blitze pro s) oder als rasch flimmernde Reize (20 Blitze pro sec) aufeinander. Die Untersuchung bezog sich sowohl auf das Zapfen- als auch auf das Stäbchensehen. Chromatische Effekte sind nicht sehr deutlich. Hingegen werden die Hemmeffekte gut beobachtet. Diese stehen in guter Übereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen über das Elektoretinogramm.

Schober.

8907 Dorothea Jameson and Leo M. Hurvich. *Some quantitative aspects of an opponent-colors theory. III. Changes in brightness, saturation and hue with chromatic adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 405—415, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.) Mit dem von den beiden Vff. entwickelten Modell für eine moderne Gegenfarbentheorie werden Voraussagen über die quantitativen Änderungen der Helligkeit, Sättigung und des Farbtones beim Wechsel der chromatischen Adaptation gemacht. Die theoretischen Voraussagen stehen in verhältnismäßig guter Übereinstimmung mit den experimentellen Erfahrungen.

Schober.

8908 Leo M. Hurvich and Dorothea Jameson. *Some quantitative aspects of an opponent-colors theory. IV. A psychological color specification system.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 416—421, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.) Auf der Basis der schon in den früheren Mitteilungen der gleichen Vff. beschriebenen quantitativen Gegenfarbentheorie wird ein System für die numerische Farbkennzeichnung aufgestellt. Die abgeleiteten Beziehungen HBS (Farbton, Helligkeit und Sättigung) erlauben die Darstellung psychologischer Empfindungsverhältnisse bei verschiedenen Beleuchtungs- und Adaptationszuständen.

Schober.

8909 Hermann von Sehelling. *Concept of distance in affine geometry and its applications in theories of vision.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 309—315, 1956, Nr. 5. (Mai.) (New London, Conn., U. S. Submarine Base, Naval Med. Res. Lab.) Im euklidischen Raum n -ter Ordnung ist die Metrik invariant gegen affine Koordinatentransformationen. Diese Metrik wird verglichen mit den Distanzen im nichteuklidischen Raum mit einer konstanten negativen Krümmung. In $n = 1$ besteht eine logarithmische Skala. Der Fall $n = 2$ spielt eine große Rolle in der Farbmatrik. Der wichtige Fall $n = 3$ entspricht dem Farbraum (Farbkörper) und der LUNEBURGSchen Geometrie des binokularen Sehraums. Diese Tatsachen lassen es verwunderlich erscheinen, daß die euklidische Geometrie vor der nichteuklidischen entdeckt wurde.

Schober.

8910 **G. Watts and R. Setlow.** *Absorption spectra of some biological molecules in the vacuum ultraviolet.* Bull. Phys. Am. Soc. (2) 1, 200, 1956, Nr. 4. (26. Febr.) (S. B.) (Yale Univ.) Schön.

8911 **K. Aurand, W. Jacobi und A. Schraub.** *Untersuchungen über die Folgeprodukte des Radons im Gasteiner Thermalwasser.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II 165, 133—148, 1956, Nr. 1/4. Da die Strahlenbelastung des Organismus durch Zuführung einer wässrigen Radonlösung, die im radioaktiven Gleichgewicht mit ihren Folgeprodukten steht, von der Strahlung abhängt, die beim Zerfall des gelösten Radon im Organismus, ferner der aus dem Radon im Organismus entstehenden Folgeprodukte und der dem Organismus mit der Radonlösung von außen zugeführten Folgeprodukte frei wird, wurden Untersuchungen über Konzentration und Verhalten der Folgeprodukte in den Gasteiner Thermalwasseranlagen durchgeführt. Es zeigt sich, daß die Verhältnisse am Quellmund keinen Schluß auf den Anreicherungsgrad der Folgeprodukte am Ort der therapeutischen Anwendung (Trinkglas, Badewanne) zulassen, dann aber sicher die Strahlenbelastung im badefertigen Thermalwasser unter jenem Wert bleibt, der durch das Gleichgewicht von Radon mit seinen Folgeprodukten gegeben wäre.

R. Jaeger.

X. Astrophysik

8912 **Zdenek Kopal.** *Astronomie und Optik.* Phys. Bl. 13, 4—13, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Manchester.) Beggerow.

8913 **M. de Pascual Martínez.** *Astronomische Erscheinungen im Jahre 1955.* Gac. mat. (Erste Reihe) 6, 1955, Nr. 7/8. H. Ebert.

8914 **André Danjon.** *On the interferometric measurement of small angular distances.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 377—385, 1955, Nr. 3. (Paris, Obs.) Bei Doppelspaltinstrumenten wird aus dem periodischen Verschwinden der YOUNGSchen Streifen beim Verändern des Spaltabstandes der Winkeldurchmesser von Sternen bestimmt. Vf. ersetzte zur Erzielung höherer Lichtstärke den Doppelspalt durch eine veränderliche quadratische Blende und einen JAMIN-Kompensator, der zwischen den beiden Bündeln der Öffnungshälften einen Wegunterschied von einer halben Wellenlänge erzeugt (half-wave interference micrometer). Aus den Blendengrößen, die zur Einstellung charakteristischer Interferenzbilder erforderlich sind, kann nun der Winkeldurchmesser beobachteter Sterne ermittelt werden. — Anschließend bespricht Vf. ein MACH-Interferometer, das zu Untersuchungen der Szintillation geeignet ist.

H. Böhme.

8915 **E. Wolf.** *Partially coherent optical fields.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 385—394, 1955, Nr. 3. (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Vf. leitet unter Hinweis auf Ergebnisse von HOPKINS (1951) ein verallgemeinertes HUYGENSSches Prinzip für teilweise kohärente Felder ab und beweist, daß der in den Formeln auftretende Kohärenzfaktor, abgesehen von einem geometrischen Phasenfaktor, die FOURIER-Transformierte der spezifischen Intensitätsfunktion der Lichtquelle ist. Da die Sichtbarkeit von Interferenzstreifen mit dem Kohärenzfaktor zusammenhängt, ist es grundsätzlich möglich, jeder spezifischen Intensitätsfunktion in Abhängigkeit von der Weglängendifferenz der interferierenden Bündel eine Sichtbarkeitsfunktion zuzuordnen, bzw. umgekehrt aus der Beobachtung von Interferenzstreifen die Intensitätsverteilung auf der Oberfläche der Lichtquelle, z. B. eines Sternes, zu berechnen. Dies wird an zwei einfachen Beispielen erläutert.

Böhme.

8916 R. Fürth and E. Finlay-Freundlich. *On a possible improvement of Michelson's method for the determination of stellar diameters in poor visibility.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 395—400, 1955, Nr. 3. (London, Univ., Birkbeck Coll.; St. Andrews, Univ. Obs.) Es werden neue experimentelle Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen mit einer modifizierten MICHELSON-Anordnung mitgeteilt, bei der nicht „primäre Streifen“ in der Brennebene des Objektives, sondern „sekundäre Streifen“ extrafocal mittels einstellbarer Zusatzoptik beobachtet werden. Die Interferenzbilder der sekundären Streifen bleiben auch bei atmosphärischen Störungen erkennbar, die bereits zum Verschwinden der primären Streifen führen. Böhme.

8917 M. Ryle. *The application of interferometric methods in radio astronomy.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 532—541, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Cavendish Lab.) Das geringe Auflösungsvermögen im radiofrequenten Bereich wird durch Interferometeranordnungen wesentlich verbessert. Im einzelnen wurden folgende Erfolge erzielt: (a) Sonne: Lokalisierung und Größenbestimmungen von diskreten Strahlungsquellen auf der Scheibe, Bestimmungen der Mitte-Rand-Variation im Bereich von 60 cm—7,9 m; (b) Radiosterne: Bestimmung der Position und der Winkeldurchmesser; (c) Bestimmung der Intensitätsverteilung in der Nähe des galaktischen Zentrums. Bruzek.

8918 J. P. Wild. *Outbursts of radio noise from the sun.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 573—584, 1955, Nr. 3. (Sydney, C. S. I. R. O.) Die Spektren der mit chromosphärischen Eruptionen verknüpften Outbursts, welche im Bereich von 70—130 MHz gewonnen wurden, zeigen eine scharfe untere Frequenzgrenze. Diese verschiebt sich im Laufe einiger Minuten zusammen mit anderen besonderen Kennzeichen des Spektrums gegen niedrigere Frequenzen. Diese Frequenzdrift läßt sich als Auswärtsbewegung der Strahlungsquelle in der Sonnenkorona mit einer Geschwindigkeit von rund 500 km/s deuten. Interferometrische Messungen bestätigen diesen Schluß. — Bei Erweiterung des Frequenzbereichs auf 38—220 MHz erschien im dynamischen Spektrum ein Band mit doppelter Frequenz. Bruzek.

8919 Udo Becker. *Über das Rotationsgesetz der Filamente.* Z. Astrophys. 42, 1—6, 1957, Nr. 1. (12. März.) (Freiburg/Br., Fraunhofer Inst.) Berücksichtigt man bei der Ableitung des Rotationsgesetzes der Filamente Längenwachstum und Drehung im Verlauf ihrer Entwicklung, so erhält man Übereinstimmung mit dem Rotationsgesetz der Sonnenflecken. Bruzek.

8920 J. S. Hey. *Solar radio eclipse observations.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 521—531, 1955, Nr. 3. (Malvern, Worcesters., Min. Supply R. R. E.). Es wird eine Übersicht über die radioastronomischen Finsternisbeobachtungen von 1945—1953 gegeben. Über die wesentlichsten Ergebnisse, besonders im Hinblick auf die Mitte-Rand-Variation der radiofrequenten Strahlung verschiedener Frequenzen und die Form der Radiokorona wird berichtet. Bruzek.

8921 Maria Antonietta Giannuzzi. *Determinazione dell'oscuramento al bordo del Sole, eseguita a Monte Mario durante l'eclisse del 30 giugno 1954.* Atti Accad. Lincei 17, 352—357, 1954, Nr. 6. (Dez.) Weidemann.

8922 J. G. Davies and A. C. B. Lovell. *Radio echo studies of meteors.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 585—598, 1955, Nr. 3. (Manchester, Univ.) Die Radar-Echotechnik zur Bestimmung von Meteorradianten und -geschwindigkeiten wird beschrieben. Die Beobachtungen einiger Meteorströme und ihre Bahnen werden mitgeteilt. Es konnte gezeigt werden, daß die sporadischen Meteore elliptische Bahnen haben, also dem Sonnensystem angehören. Bruzek.

8923 G. Traving. *Die Atmosphäre des 09 V-Sternes 10 Lacertae.* Z. Astrophys. **41**, 215—253, 1957, Nr. 4. (1. Febr.) (Kiel, Neue Univ., Inst. theor. Phys., Sternw.) Die chemische Zusammensetzung des 09 Hauptsequenzsternes 10 Lac wird unter Berücksichtigung der Temperatur- und Druckschichtung in der Atmosphäre bestimmt. Dabei wird die Schichtung nach der Theorie des nichtgrauen Strahlungsgleichgewichtes in mehreren Iterationsschritten berechnet und eine Konstanz des Strahlungsstromes auf $\pm 1\%$ erreicht. Die sehr niedrige Grenztemperatur stellt sich unter dem Einfluß des Strahlungsaustausches in den LYMAN-Linien ein. BALMER-Sprung und absolute Gradienten werden mit der Beobachtung verglichen. Mit Hilfe von Gewichtsfunktion und Wachstumskurve werden die Äquivalentbreiten von 160 Linien ermittelt und die Häufigkeiten der Elemente H, He, C, N, O, Ne, Mg, Al und Si abgeleitet. Es ergibt sich eine chemische Zusammensetzung, die der von anderen bereits untersuchten O- und B-Sternen weitgehend entspricht. Böhmer.

8924 K. Bahner und L. Mawridis. *Lichtelektrische Beobachtungen des Spektrumveränderlichen 21 Comae.* Z. Astrophys. **41**, 254—258, 1957, Nr. 4. (1. Febr.) (Heidelberg-Königstuhl, Landessternw.; Thessaloniki, Univ., Astron. Inst.) Lichtelektrische Beobachtungen des Spektrumveränderlichen 21 Comae lassen erstens eine kurzperiodische Helligkeitsvariation von etwa 32 min Periodendauer mit etwa 0.01^m Amplitude erkennen, zweitens einen Lichtwechsel von entweder 11.0 oder 1.10 Periode und 0.013^m Amplitude. Ein Vergleich mit spektroskopischen Daten (DEUTSCH) ergibt, daß die wahre Periode wahrscheinlich 2.20 ist.

Traving.

8925 H. Siedentopf und G. Elwert. *Radiofrequenzemission von Ultrastrahlungselektronen.* Z. Naturf. **8a**, 20—23, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Tübingen, Univ., Astron. Inst.) Die Theorie von SCHWINGER über die Ausstrahlung eines in einem Magnetfeld kreisförmig umlaufenden Elektrons wird auf (hypothetische) Ultrastrahlungselektronen angewandt, die durch interstellare Magnetfelder auf LARMOR-Kreisen geführt werden. Wegen der Kleinheit dieser Felder liegen die zu erwartenden Frequenzen im Radiofrequenzgebiet. Mögliche Intensitätsverteilungen werden diskutiert. Aus der Stärke des experimentell beobachteten galaktischen Rauschens wird abgeschätzt, daß die Konzentration von Ultrastrahlungselektronen wesentlich geringer ist als die der positiven Teilchen. Faissner.

8926 R. Hanbury Brown und A. C. B. Lovell. *Large radio telescopes and their use in radio astronomy.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 542—560, 1955, Nr. 3. (Manchester, Univ.) Die Hauptformen großer Radioteleskope werden besprochen und das feste 218-Fuß Paraboloid sowie der nachführbare 250-Fuß Spiegel von Jodrell Bank ausführlich beschrieben. Die galaktische Intensitätsverteilung sowie die gefundenen diskreten Quellen, insbesondere soweit sie mit Spiralnebeln koinzidieren, werden mitgeteilt. Bruzek.

8927 F. G. Smith. *Positional radio-astronomy and the identification of some of the radio stars.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 560—568, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Cavendish Lab.) Methoden und Fehlerquellen der interferometrischen Positionsbestimmungen diskreter Radioquellen werden diskutiert und über die Ergebnisse in Cambridge berichtet. Die gelungenen Identifikationen scheinen zu zeigen, daß die Radioquellen diffuse Gase mit starken inneren Bewegungen enthalten. Die Radioquelle Cygnus besteht aus zwei sich durchdringenden Spiralnebeln. Bruzek.

8928 J. G. Bolton. *Australian work on radio stars.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 568—573, 1955, Nr. 3. (Sydney, C. S. I. R. O.) Kurzer Überblick über den australischen Beitrag zum Studium der diskreten Radioquellen (Positionsbestimmungen, Messung des Winkeldurchmessers und Identifikationen). Bruzek.

8929 A. Hewish. *The scintillation of radio stars.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 599—606, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Cavendish Lab.) Bei Beobachtung von Radiosternen treten szintillationsartige Erscheinungen auf, deren Ursache in Schwankungen der Elektronendichte in der oberen Atmosphäre liegt. Ähnliche Dichteschwankungen müssen für die Sonnenkorona angenommen werden, denn Radioquellen (gezeigt an der Taurus-Quelle), welche von der Sonnenkorona bedeckt werden, erleiden Absorption und Strahlenbrechung, deren Intensität und zeitlicher Eintritt mit der Annahme einer homogenen Korona nicht vereinbar sind. Bruzek.

8930 J. H. Oort. *Measures of the 21-cm line emitted by interstellar hydrogen.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 607—616, 1955, Nr. 3. (Leiden, Sterrewacht.) Eine Diskussion der holländischen Messungen der 21-cm-Strahlung des interstellaren Wasserstoffs ergibt, daß die auf Spiralarme beschränkten interstellaren Wolken bis zu Entfernungen verfolgt werden können, welche optisch nicht mehr zugänglich sind. Aus den Beobachtungen kann die Rotationsgeschwindigkeit der Milchstraße in Abhängigkeit von ihrem Zentrum und der Abstand der Sonne vom Zentrum bestimmt werden. Für die interstellaren Wolken ergibt sich eine Temperatur von 100°K und eine Dichte von $0,9 \text{ H-Atomen/cm}^3$. (Ausführliche Diskussion in BAN **12**, Nr. 452, 1954.) Bruzek.

8931 Quirino Majorana. *Su di un'ipotesi cosmogonica.* Atti Accad. Lincei **17**, 150—157, 1954, Nr. 5. (Nov.) Weidemann.

XI. Geophysik

8932 M. Toperczer. *Das geophysikalische Observatorium Wien-Koblenz.* Arch. Met., Wien (A) 1956, S. 406—420, Nr. 3. (Wien.) Überblick über die technischen Einrichtungen des neuerbauten geophysikalischen Observatoriums der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik auf dem Kobenzl bei Wien.

de Bary.

8933 Walter Dieminger. *Vorerkundung für das Geophysikalische Jahr in Südwestafrika.* Phys. Bl. **13**, 169—174, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Lindau im Harz.)

Beggerow.

8934 Rudolf Penndorf. *Colors of natural objects.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 180—182, 1956, Nr. 3. (März.) (Bedford, Mass., Air Res. Devel. Command, Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res.) Die Farben natürlicher Objekte werden, um die Streuung in der Luft zu vermeiden, aus relativ geringer Entfernung nach der Standardmethode der Farbparameter von D. B. JUDD (Color in Business, Science and Industry, New York 1952) gemessen. Als Lichtquelle für die Reflexionsmessungen diente eine C. I. E.-Lampe, die der Beleuchtung am hellen Mittag entspricht. Neben den chromatischen Daten und dem Lumineszenzfaktor (Y) sind wichtige Daten die vorherrschende Wellenlänge λ_d und die Erregungseinheit p . λ_d ist bei den meisten natürlichen Objekten zwischen 5700 \AA und 5900 \AA selbst für von ferne gesehene Vegetation. p ist bei nichtbewachsenen

Gebieten und Böden gering (15—30 %), höher bei Vegetation (25—50 %), Wälder von oben gesehen reflektieren nur einen sehr geringen Teil (2—3 %) des Lichtes, das sie von oben trifft, von unten gesehen ist ihre Reflexion höher (etwa 8 %). Die sorgfältig untersuchten Meßdaten, die verwendet wurden, stammen von E. L. KRINOW (Spectral-Reflexions-Eigenschaften natürlicher Formationen, 1947, russ. engl. Übersetzung: Nat. Research Council Can. Tech. Translat. TT-439, Ottawa, Canada 1953). Des weiteren wurden die Farbparameter aufgestellt für die Messungen der spektralen Reflexion aus niedrig fliegenden Flugzeugen von R. SCHIMPF und C. ASCHENBRENNER (Ber. 22, 828, 1941). Es zeigt sich, daß die Mesungen von KRINOW gut verwendet werden können zur Darstellung von vorwiegend horizontalen Gegenständen wie Böden, Wiesen, Seen, Straßen und Flüssen, dagegen nicht für vorwiegend vertikale Objekte wie Wälder und Gebäude. Hierfür müssen erst individuelle Messungen aus Flugzeugen gemacht werden. Pruckner.

8935 E. Thellier. *Progrès récents dans les mesures géomagnétiques*. J. Phys. Radium 18, 9—10, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci.) Es werden zwei neuere Verfahren der Messung schwacher magnetischer Felder und deren Anwendung in der Geophysik beschrieben. Insbesondere werden die Vorteile der Resonanztechnik bei der Bestimmung der Intensität der Erdfeldstärke hervorgehoben: Unabhängigkeit von Etalons, Beweglichkeit und schnelle Messung. Da die Sonde (es wird im allgemeinen Wasser als gyromagnetische Substanz verwendet) weitgehend unabhängig von der Richtung des zu messenden Feldes ist, können die Messungen auch von gehenden Personen oder in Flugzeugen und Raketen ausgeführt werden. Diese Richtungsunabhängigkeit der Sonde verhindert andererseits die vektorielle Vermessung des Erdfeldes. Hierzu wird, besonders für großräumige Messungen vom Flugzeug aus, das Eisenkernmagnetometer eingesetzt. Die Apparatur ist jedoch bei selbsttätiger Registrierung und durch die notwendige automatische Richtungsstabilisierung kompliziert. Albach.

8936 T. M. Donahue. *The Rayleigh scattering correction in measurements of the sodium twilight flash*. J. atmos. terr. Phys. 9, 262—268, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Univ.) Es wird gezeigt, daß das Sonnenlicht im Spektralbereich der D-Linien von der Natriumschicht, die sich in 80—100 km Höhe etwa befindet, nennenswert absorbiert wird. Daraus folgt Vf., daß diese Absorption berücksichtigt werden muß, bevor man über die RAYLEIGH-Streuung des Sonnenlichtes in benachbarten Spektralbereichen die gemessenen Intensitäten der D-Linien des Dämmerungslichtes entsprechend korrigieren will. W. Becker.

8937 J. D. Whitehead. *The focusing of short radio waves reflected from the ionosphere*. J. atmos. terr. Phys. 9, 269—275, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Man erkennt auf Feldstärkeschrieben bei F2-Übertragungswegen gelegentliche, über mehrere min andauernde Überhöhungen von einigen hundert Prozent. Diesen überlagert findet man den normalen Interferenzschwund, fading, mit einer Quasiperiode von einigen s, nicht selten aber auch ein viel schnelleres fading. Vf. zeigt hier mit Hilfe von Amplituden-, Phasen- und Impuls-laufzeitmessungen, die gelegentlich gleichzeitig an verschiedenen Orten durchgeführt wurden (Juli 1953 bis Febr. 1954), daß diese beobachteten Feldstärkeüberhöhungen durch Fokussierungseffekte zustande kommen, indem schwache, hohlspiegelartige Durchwölbungen der Ionosphäre über den Beobachtungsort hinwegziehen. Vf. gibt sich in seiner Rechnung einen ebenen, zylindrischen Hohlspiegel mit konstanter, senkrecht zur Achse gerichteten Horizontalgeschwindigkeit vor. Er berechnet sich den zu erwartenden zeitlichen Gang seiner Meßgrößen. Durch Vergleich bestimmt er Zugrichtung ($W \rightarrow 0$) und Geschwindigkeit, etwa 100 m/s (keine Beobachtungszeiten!). Die Ausdehnung der Zone

überhöhter Feldstärken am Boden beträgt etwa 15 km. Zeitweise parallel laufende Ionosphärenwindbeobachtungen nach der MITRA-KRAUTKRÄMERSchen Methode ergaben gleiche Absolutwerte. Über gleichzeitige Richtungsbestimmungen kann Vf. nicht berichten. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die beschriebenen Feldstärkeüberhöhungen sehr selten bei Nacht, fast nur am Tag und am häufigsten nach Sonnenaufgang beobachtet werden. W. Becker.

8938 J. D. Whitehead. *The absorption of radio waves in an ionospheric layer.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 276—281, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. berechnet die Höhenabhängigkeit des ordentlichen Absorptionskoeffizienten in einer CHAPMANSchen Schicht bei exponentieller Abnahme der Stoßzahl der Elektronen mit der Höhe. Als ordentliche Grenzfrequenz der Schicht nimmt Vf. drei MHz an. Die beiden Beobachtungsfrequenzen betragen zwei und vier MHz. W. Becker.

8939 J. E. Drummond. *The connection between ionospheric patterns and field strengths reflected on the ground.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 282—294, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Wellington, New Zeal., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Erstmalig wird in derartigen Untersuchungen die Ionosphäre als Spiegel und zwar als fleckiger Spiegel vorausgesetzt. Von den Flecken wird angenommen, daß sie elektrisch einander äquivalent sind, sich entweder mit dem Spiegel als Ganzes mit konstanter Geschwindigkeit (Wind) bewegen oder noch zusätzlich turbulente Bewegungen ausführen, d. h., daß sie in der Beobachtungsrichtung eine statistische Geschwindigkeitsverteilung besitzen. Über die resultierende DOPPLER-Verschiebung berechnet Vf. dann den Autokorrelationskoeffizienten für eine neben dem Sendeort zu beobachtende Feldstärkeregistrierung. Dieselbe Berechnung führt Vf. auch mit Hilfe der Wellentheorie durch, indem er näherungsweise das zu beobachtende Feld eines gerichtet ausgestrahlten endlichen Wellenzuges sich durch Summation der von den einzelnen Flecken herrührenden Beiträge des Sendedipols und dessen Spiegelbild zusammensetzt. Für die Flecken der Ionosphäre läßt Vf. einen komplexen Reflexionskoeffizienten zu. Vf. kommt zu dem Ergebnis, daß Strukturen im Ionosphärenspiegel, deren Abmessungen kleiner als $\lambda/2 \sin \alpha$ sind (λ = Beobachtungswellenlänge, 2α = Öffnungswinkel des Sendediagramms oder Beobachtungswinkel einer Ionosphärenwolke), nicht beobachtet werden können. Vf. zeigt weiter, daß das Interferenzfeld am Boden mit doppelter Geschwindigkeit wie der Ionosphärenspiegel über dem Beobachtungsort hinwegzieht und beide bei größeren Strukturen dieselbe Autokorrelationsfunktion besitzen. Einzelne Beobachtungen werden ausgewertet: Windgeschwindigkeit 71 m/s (nach KRAUTKRÄMER-MITRA-Methode 80 m/s), Öffnungswinkel der beteiligten Ionosphärenwolken $2\alpha = 24^\circ, 40^\circ$ und 3° . W. Becker.

8940 R. G. Rastogi. *Intermediate layers of ionisation between the E and F_1 layers of the ionosphere over Ahmedabad (23° N, $72^\circ 06'$ E).* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **40**, 158—166, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Ahmedabad, Phys. Res. Lab.) Weidemann.

8941 H. W. Kasemir. *Zur Strömungstheorie des luftelektrischen Feldes. III. Der Austauschgenerator.* Arch. Met., Wien (A) 1956, S. 357—370, Nr. 3. (Neptune/N.J.) Bei Registrierungen während einer Schönwetterperiode wurde bei Sonnenaufgang ein Anstieg des luftelektrischen Feldes und des Vertikalstromes beobachtet. Die Spannungsschwankungen des Gewittergenerators können nicht die Ursache sein, da es sich um einen lokalen Effekt handelt; es muß ein zusätzlicher Generator-effekt sein. Die Überlegungen zeigen, muß es sich hier um einen Austauscheffekt handeln. de Bary.

8942 P. J. Nolan. *The equilibrium of ionization in the atmosphere and nuclear combination coefficients.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 295—303, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (Dublin, Univ. Coll.) Nach einer kurzen Übersicht bringt Vf. eine Deutung der von W. HOLL und R. MÜHLEISEN (Geofis. pura appl. **31**, 115, 1955) experimentell gefundenen Gleichung für das Ionisationsgleichgewicht der unteren Atmosphäre. Das Verhältnis: Zahl der geladenen zu den ungeladenen Kernen, schätzt Vf. nach SMOLUCHOWSKI und WHIPPLE ab. Eine ausführliche Diskussion dieser Abschätzung wird gebracht. W. Becker.

8943 Alexandre Ivanoff. *Degree of polarization of submarine illumination.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 362, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, France, Ecole Sup. Phys. Chem. Ind., Museum Nat. Histoire Nat.) Bestimmung des Polarisationsgrades des Lichtes in 20 m Tiefe durch Photographieren der Interferenzstreifen einer SAVARTschen Doppelplatte in Unterwasserkamera. Der Polarisationsgrad (Intensität des polarisierten Anteils/Gesamtintensität) hängt von der Blickrichtung der Kamera relativ zum Sonnenstand ab und erreicht Beträge bis zu 0,34, wahrscheinlich im wesentlichen entstanden durch Streuung an den im Meerwasser befindlichen Partikeln. Bayer-Helms.

8944 V. Conrad. *On thermal springs. A contribution to the knowledge of their nature.* Arch. Met., Wien (A) 1956, S. 371—405, Nr. 3. (Cambridge, Mass.) Vf. bearbeitet Messungen von Temperatur und Ergiebigkeit von 14 Thermalquellen in Badgastein. Am 11. 5. findet er einen plötzlichen Temperaturanstieg von 1°, am 24. 5. einen Temperaturrückgang von der gleichen Größe, ohne Änderung der Ergiebigkeit. Da diese Veränderungen allen Quellen gemein ist, muß angenommen werden, daß sie ein gemeinsames tiefliegendes Ursprungsgebiet haben. Die sehr geringe Variabilität der Temperatur (0,045°) und der Ergiebigkeit (0,5%) deuten daraufhin, daß die Quellen in der Regel kein atmosphärisches Wasser erhalten. Nur sehr starke Regenfälle können sich gelegentlich dem Quellwasser beimischen. Die Ergebnisse lassen bezweifeln, daß eine jährliche Schwankung der Temperatur und Ergiebigkeit vorhanden ist. Nur bei vier Quellen ist eine sehr geringe zu erkennen. Vf. hält es für möglich, daß man eines Tages den Grund dazu in einer periodischen Polwanderung finden wird, die auch Spannungen in der Erdkruste hervorruft und nur die beiden Perioden von 12 und 14 Monaten besitzt. de Bary.

8945 Horst Matzke und Paul Geselle. *Über ein Gerät zur Registrierung der nächtlichen „effektiven Ausstrahlung“.* Ann. Met., Hamburg **7**, 73—78, 1955/56, Nr. 1/2. (Greifswald.) Am Meteorologischen Observatorium Greifswald wurde ein registrierendes ANGSTRÖMSches Pygeometer gebaut. Es zeichnet sich durch eine Regenschutzvorrichtung aus, die bei einsetzendem Niederschlag eine automatische Abdeckung der empfindlichen Meßelemente bewirkt. Diese Automatik wie auch die Details der Meß- und Registrierapparatur werden beschrieben und durch Abbildungen veranschaulicht. Michalowsky.

8946 Hermann Diehl. *Zur Beurteilung von Mehrfachkorrelationstabellen in der Meteorologie.* Ann. Met., Hamburg **7**, 123—125, 1955/56, Nr. 1/2. (Frankfurt/M.) Dem PEARSONSchen Korrelationsverhältnis η , das bisher als Maßzahl für die Güte einer Mehrfachkorrelationstabelle verwendet wurde, haftet der Mangel an, daß η bei einer Vermehrung der Werte in der Tabelle abnimmt, obwohl die Verwendbarkeit der Tabelle in diesem Falle sogar zunimmt. Es wird daher als neue Maßzahl die Zahl η_0 eingeführt. Dies ist der Wert, den η wahrscheinlich annehmen würde, wenn die Mehrfachkorrelationstabelle mit unendlich vielen Werten besetzt wäre. η_0 wird formelmäßig angegeben und an Beispielen diskutiert. Michalowsky.

8947 G. V. Groves. *Effect of experimental errors on determinations of wind velocity, speed of sound, and atmospheric pressure, in the rocket-grenade experiment.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 237—261, 1956, Nr. 5/6. (Nov.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Mit Hilfe der in einer früheren Arbeit (Ber. S. 607) abgeleiteten Formeln führt Vf. die vorliegende, allgemeine Fehlerbetrachtung durch. Als mögliche Fehlerquellen betrachtet Vf. ungenaue Orts- und Zeitangaben der Granatexplosionen, der Lagekoordinaten der Mikrophone und der gemessenen Ankunftszeiten der entsprechenden Schallwellenzüge. Als Anwendungsbeispiel betrachtet Vf. den Fall, daß drei Mikrophone symmetrisch um ein zentrales Mikrophon gruppiert sind und die Granatexplosionen senkrecht über dem zentralen Mikrophon stattfinden. In diesem Falle wirken sich Beobachtungsfehler am stärksten auf das Ergebnis aus. Ihr spezieller Einfluß auf die zu bestimmende Wind- und Schallgeschwindigkeit sowie die atmosphärische Druckverteilung wird ausführlich dargelegt. So wirkt sich z. B. eine ungenaue Bestimmung der Ankunftszeiten der Schallwellen auf die Horizontalkomponente der Windgeschwindigkeit um so weniger aus, je größer der Abstand l der Außenmikrophone vom zentralen Mikrophon ist. Der Einfluß auf die Schallgeschwindigkeit ist umgekehrt proportional zu l^2 . Bei Verwendung von mehr als vier Mikrophenen kann die Methode der kleinsten Fehlerquadrate angewendet und so der wahrscheinliche Fehler gegenüber der Vier-Mikrophon-Methode reduziert werden.
W. Becker.

8948 K. Schneider-Carius. *Grundsicht und Nullschicht, zwei polare Schichtbildungen in der Troposphäre.* Arch. Met., Wien (A) 1956, S. 315—323, Nr. 3. (Frankfurt/Main.) Vf. weist auf das Vorhandensein zweier bedeutender Schichten in der Atmosphäre hin: die Grundsicht, die bis zu 2 km mächtig auf dem Boden aufliegt, und die Nullschicht in ca. 10 km Höhe. Beide spielen im Zirkulationschema von Hoch- und Tiefdruckgebieten eine wesentliche Rolle. In der Grundsicht findet ein Massenfluß vom H zum T hin statt (hypogeostrophischer Wind), in der Nullschicht dagegen vom T zum H (hypergeostrophischer Wind). Zwischen beiden aktiven Schichten liegt, um das divergenzfreie Niveau, die Adaptionschicht (hier geostrophischer Wind), in der große interdiurne Vertikalbewegungen auftreten können. Grundsicht und Nullschicht erfüllen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von hochreichenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. de Bary.

8949 Julius Drimmel. *Wo ist das äquivalentbarotrope Niveau zu suchen? — Zur graphischen Integration der barotropen Wirbelgleichung nach Fjörtoft.* Arch. Met., Wien (A) 1956, S. 339—342, Nr. 3. (Wien.) Es wird zur graphischen Integration der Wirbelgleichung Stellung genommen. Unter Hinweis und Abschätzung gewisser Ungenauigkeiten, die aber das Ergebnis nicht stark verfälschen können, wird ein Erfahrungsbericht von SANDERS und KESSLER nach dieser Methode bearbeitet. Die ermittelte Bewegungsrichtung der Zentren ist befriedigend, aber der Betrag der Verlagerungsgeschwindigkeit weicht stark ab. Dies kann nur daran liegen, daß die Voraussetzung der Barotropie nicht erfüllt ist, das äquivalentbarotrope Niveau muß tiefer liegen. So wird meist die Erkenntnis der wirklichen Lage des barotropen Niveaus für die Brauchbarkeit der graphischen Integration von Bedeutung sein.
de Bary.

8950 L. Lugeon. *L'essor de la radiométéorologie mondiale et la prévision de temps.* Arch. Met., Wien (A) **3**, 120—138, 1951. Schon seit 30 Jahren werden, zuerst in Europa, die Zusammenhänge zwischen synoptischer Meteorologie und atmosphärischen Parasiten („sferics“) erforscht. Zuerst wird ein historischer Überblick über die Entwicklung der Untersuchungen gegeben. Es wird dann auf die verschiedenen Apparate eingegangen und darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, möglichst überall das gleiche Modell aufzustellen. Das Problem der atmo-

sphärischen Parasiten darf nicht mit dem des Radars verwechselt werden. Nutzt das letztere die Störungen in kurzer Entfernung zu erfassen, so dienen die ersten dazu, Aufschluß über Geschehen in großer Entfernung zu geben: Kaltfronten, Gewitterfronten, in gewisser Weise den Ursprung von Luftmassen und, dank der Zone des Schweigens, Warmfronten. Im Krieg hat die Schweiz ihre Wettervorhersagen zum großen Teil auf die Ergebnisse der Registrierungen atmosphärischer Parasiten aufgebaut, da sie hinsichtlich von Wettermeldungen völlig isoliert war. Die günstigste Frequenz liegt, wie die langjährigen Messungen ergaben, bei 27 kc/s (11 000 m). Es wird aufgezeigt, wie man die Ergebnisse in der Praxis der täglichen Wettervorhersagen anwenden kann. de Bary.

8951 A. Cappel. *Kritische Betrachtungen einiger Weltkorrelationen.* Arch. Met., Wien (A) 4, 263—271, 1952. Es wird durch Neuberechnungen einer großen Anzahl von Korrelationswerten für den Zeitraum 1911—1940, deren Beträge POLLAK für die Zeit von 1887—1916 errechnet hatte, erwiesen, daß die meisten Werte nicht stabil sind. Ferner werden auch Korrelationen verschiedener Zeitabschnitte, die ursprünglich von DINES bzw. BAUR gebracht waren, für spätere Perioden neu berechnet. Bemerkenswert ist, daß bei eingehender Kritik der Ergebnisse der Eindruck gefestigt wird, daß viele der Korrelationen in dem Zeitraum 1925—1930 einen Sprung haben. Dies würde nur besagen, daß die vielfach nachgewiesene, in diesem Zeitpunkt eingetretene Klimaänderung auch hier zutage tritt. Für Langfristprognosen kann man sich nur dann der Korrelationskoeffizienten bedienen, wenn man sich von ihrer zeitlichen Stabilität überzeugt hat. Da ferner ein Teil der Korrelationen einseitig und nicht linear ist, müssen Korrelationstabellen zum Zweck der Langfristprognosen verwendet werden. de Bary.

8952 H. Reuter. *Zum gegenwärtigen Stand der numerischen Wettervorhersage.* Öst. Ing Arch. 10, 252—260, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien, Zentralanst. Met. Geodynamik.) Weidemann.

8953 Ernst Frankenberger. *Über Strahlung und Verdunstung.* Ann. Met., Hamburg 7, 47—52, 1955/56, Nr. 1/2. (Hamburg-Quickborn.) Die Verdunstung von der vegetationsbedeckten Erdoberfläche läßt sich in zwei additive Teilbeträge zerlegen, und zwar in ein Strahlungs- und in ein Ventilationsglied. Bei fehlender Einstrahlung bestimmt letzteres die Verdunstung. Hingegen folgt bei positiver Strahlungsbilanz der Erdoberfläche die Verdunstung dem Strahlungsglied. Im ganzen überwiegt der Strahlungseinfluß derart, daß man in längeren Meßreihen die gesamte Verdunstung auf die Strahlungsbilanz beziehen darf. Der über das Ventilationsglied wirkende Einfluß von Windschutzanlagen auf die Verdunstung wird abgeschätzt. Eine Beziehung zwischen Verdunstung und Vegetationsstand wird festgestellt. Zwischen Verdunstung und dem nachmittäglichen und herbstlichen Temperaturgang kann ein ursächlicher Zusammenhang nachgewiesen werden. Michalowsky.

8954 Wilhelm Maier. *Sonnendoppelschatten und Purpurlicht.* Met. Rdschr. 9, 206 bis 210, 1956, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Ausführliche objektive experimentelle Untersuchungen im Sonnenvertikal mit verschiedenen Filtern lassen das lichtschwache Gebiet zwischen Sonne und hellem Fleck erkennen. Die Ursache dafür liegt in einer benachbarten, additiven reflektorischen Zustrahlung blau-violetten Sonnenlichtes über die Erdblinkschicht in rund 676 km. Diem.

J. K. Landauer. *Uniaxial and hydrostatic deformation of snow.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 205, 1956, Nr. 4. (26. Apr.) (S. B.) (Snow Ice Permafrost Res. Est.) Schön.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 9, 1957

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	—	2. Kernphysikalische Meß- verfahren	1494
3. Biographisches	1465	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	1499
4. Unterricht	1466	4. Technik der Kernenergie ..	1499
5. Mathematik	1466	5. Elementarteilchen	1500
6. Relativitätstheorie	1467	6. Atomkerne	1507
7. Quanten- und Wellen- mechanik	1467	7. Kernreaktionen	1511
8. Allgemeine theoretische Ansätze	1475	8. Kosmische Strahlung	1536
9. Philosophische Grenzfragen ..	1475	9. Korpuskularstrahlen	1541
10. Größen — Definitionen (Dimensionen)	—	10. Atome (Atomspalten)	1543
11. Einheiten	—	11. Moleküle	1548
12. Allgemeine Konstanten	—	12. Kristalle	1553
13. Auswertung von Messungen ..	—	13. Flüssigkeiten	1562
14. Allgemeine Labortechnik ...	1475	14. Anisotrope Flüssigkeiten ...	—
		15. Makromoleküle	1565
		16. Grenzflächen und dünne Schichten	1567
		17. Disperse Systeme	1571
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	1478	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	1479	2. Meßmethoden und Instru- mente	1571
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	—	3. Elektrostatik	—
4. Hydro- und Aerodynamik ..	1480	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	1485	5. Magnetismus	1574
6. Ballistik	1486	6. Elektrodynamik	1583
		7. Metallische Leitung	1583
		8. Supraleitung	1585
		9. Halbleiter	1587
		10. Ionenleitung in Flüssig- keiten	1602
		11. Leitung in Gasen	1604
		12. Dielektrika	1606
		13. Grenzflächen	1608
		14. Schwachstromtechnik	1610
		15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	1611
		16. Physik der elektrischen Wellen	1611
		17. Röhrentechnik	1616
III. Akustik		VII. Optik	
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	1618
2. Meßverfahren	1486	2. Meßtechnik und Instrumente	1619
3. Schallerzeugung	1486	3. Interferenz, Beugung, Streuung	1622
4. Schallausbreitung	1487	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	1622
5. Schallempfang	—		
6. Schallaufzeichnung	—		
7. Infra-Ultraschall	1487		
IV. Wärme			
1. Allgemeines	1488		
2. Temperaturmessung	1488		
3. Wärmemengenmessung	1488		
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	1488		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie	1489		
6. Thermodynamik	1490		
7. Hygrometrie	1493		
8. Wärmestrahlung	—		
9. Statistische Thermodynamik	1493		
10. Kinetische Gastheorie	1493		

	Seite		Seite
5. Absorption, Emission, Remission	1622	5. Physiologische Optik	1633
6. Geometrische Optik	1623	6. Strahlenbiologie	1636
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	1623	X. Astrophysik	
8. Optik bewegter Körper	—	1. Allgemeines	1636
9. Lichttechnik	1623	2. Sonne	1637
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	1624	3. Planeten und Monde	—
11. Materiewellen	1624	4. Kometen und Meteore	1637
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	1624	5. Sternaufbau	1638
		6. Fixsterne und galaktische Objekte	1638
VIII. Werkstoffe		7. Interstellare Materie	—
1. Allgemeines	—	8. Stellarstatistik	—
2. Werkstoffprüfung	1626	9. Sternsystem	—
3. Metalle, Legierungen	1628	10. Außergalaktische Objekte ..	—
4. Keramische Werkstoffe	1630	11. Kosmologie	—
5. Gesteine und Mineralien	—	12. Kosmogonie	1639
6. Organische Werkstoffe	—	XI. Geophysik	
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung ..	—	1. Allgemeines	1639
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	1631	2. Erdkörper, Schwere	—
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	1631	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	1639
IX. Biophysik		4. Erdmagnetismus, Erdströme ..	1640
1. Allgemeines	1631	5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	1640
2. Physiologische Akustik	1633	6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre ...	1641
3. Physiologische Wärme	—	7. Physik der Gewässer, Glazologie	1642
4. Physiologische Elektrizität ..	—	8. Physik der Atmosphäre	1642
		9. Angewandte Geophysik	—

Namenregister zu Heft 9, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

Abou-Hussein, M. S. M. 1467	Bacon, G. E. . . . 1555	Bennett, W. E. . . 1521	Bose, A. N. . . . 1567
Abrash, H. 1517	Badawy, Y. K. M. 1634	Berg, M. van den . . . 1546	Bothe, W. 1465
Acharya, Y. V. G. 1482	Bader, W. 1482	Bergmann, P. G. 1469, 1470	Bouquet, F. L. 1566
Adam, H. 1466	Badoni, C. 1513	Bergström, I. . . 1519	Bourne, D. E. . 1483
Adam, H. A. . . . 1476	Bahner, K. 1638	Berkowitz, J. . . 1490	Bourstein, R. . . 1608
Agar, A. W. 1568	Bailleul- Langlais, J. . . 1616	Berkstaj, H. O. 1616	Bouvier, P. 1615
Agarwal, H. L. 1480	Baker, C. A. . . . 1634	Bernstein, E. M. 1531	Bovey, L. F. H. 1543
Agarwal, S. K. D. 1603	Baker, G. A. jr. 1469	Bevington, P. R. 1531	Bowen, A. C. . . 1627
Agodi, A. 1515	Bala, V. B. 1586	Beyster, J. R. . . 1534	Bowers, V. A. . . 1578
Albach, W. 1573	Balakrishnan, A. V. 1610	Biedenharn, L. C. 1511, 1512, 1531	Bown, M. G. . . . 1629
Albright, C. H. 1509, 1530	Balazs, N. L. . . 1469	Bieri, R. 1509	Boyd, T. J. M. . . 1548
Alexander, G. . . 1496	Baldinger, E. . . 1599	Biersdorf, W. R. 1635	Boyer, K. 1531
Alexander, N. E. 1571	Baldwin, J. . . . 1528	Binnie, W. P. . . 1555	Boynton, R. M. . 1634
Alger, R. S. 1566	Balkanski, M. . . 1604	Biswas, S. 1501	Braams, C. M. . . 1518
Allan, D. L. 1513	Banerjee, M. K. 1509, 1530	Bitter, F. 1546	Braams, R. 1633
Allcock, G. R. 1470	Baranger, M. . . 1470	Blackburn, G. F. 1604	Brabant, J. M. . . 1505
Allen, H. C. jr. 1549	Bardeleben, J. 1602	Blackman, L. C. F. 1630	Bracci, A. 1533
Allen, H. C. A. . 1515	Barcisz, E. H. . . 1500	Blake, L. R. 1477	Bradley, E. F. . . 1504
Allison, B. A. . . 1515	Barrat, J. P. . . 1548	Blatt, J. M. 1585	Bradner, H. 1511
Almqvist, E. . . . 1514, 1520	Barret, P. 1477	Blet, G. 1601	Braunbek, W. . . 1478
Amakasu, K. 1609	Barrington, A. E. 1612	Bloch, A. 1614	Brdicka, M. 1622
Ambler, E. 1580	Barrow, R. F. . . 1552	Block, M. M. . . 1527	Brehm, R. K. . . 1621
Amster, H. J. . . 1533	Bartels, G. 1573	Bloembergen, N. 1576, 1579, 1580	Breit, G. 1473
Anderson, J. C. 1630	Bartlett, N. R. 1633	Bloomer, R. N. 1476	Breitenhuber, L. 1573
Anderson, O. L. 1564	Bartschuk, I. F. 1498	Bluhm, M. M. . . 1632	Brenner, S. 1504
Anderson, W. . . 1578	Bashilov, A. A. 1522	Blum, M. 1492	Brewer, S. T. . . 1611
Andreae, J. H. 1487	Bashkin, S. 1521	Bobenrieth, A. 1610	Brewster, D. H. . 1627
Andrew, J. F. . . 1598	Bate, G. 1601	Bock, H. 1466, 1489	Brieden, K. 1484
Andrew, T. R. . . 1626	Bates, D. R. . . 1548	Bockelman, C. 1519	Brinl-Fritz, M. . 1550
Andrews, R. D. 1567	Bauersfeld, W. 1465	Böhm, A. 1604	Brodersen, S. . . 1620
Andrees, G. M. 1587	Baumann, N. P. 1528	Bömmel, H. E. 1564	Brodie, I. 1609
Apfel, J. H. . . . 1560	Baumeister, P. W. 1620	Böttcher, F. . . 1571	Brody, J. 1510
Apostolakis, A. J. 1496	Baur, W. H. . . . 1555	Bogdandy, L. v. 1490	Brody, J. K. . . . 1510, 1549
Apparao, M. V. K. 1501	Beck, A. H. W. 1617	Bohr, A. 1521	Broer, J. W. . . . 1519
Appel, J. 1581, 1594	Becker, J. 1503	Bolton, J. G. . . 1639	Brolley, J. E. jr. 1530
Ard, W. B. 1632	Becker, K. 1631	Bonhoeffer, K. F. 1603	Bromley, D. A. . 1514, 1520
Armbruster, R. 1523	Becker, U. 1637	Bonner, T. W. . . 1512	Broser, W. 1631
Armenteros, R. 1504	Bedrosian, S. D. 1614	Boon, T. W. . . . 1512	Brouwer, G. . . . 1574
Armington, J. C. 1635	Belich, G. W. . . 1498	Boon, T. W. . . . 1512	Brown, H. A. . . . 1574, 1575
Arnous, E. 1473	Bell, D. A. 1613, 1616	Bopp, F. 1468	Brown, R. H. . . 1638
Asano, M. 1609	Bell, K. M. 1492	Borelius, G. . . 1584	Browne, C. P. . . 1529
Ash, M. 1499	Bendel, W. L. . . 1516	Borries, B. v. . . 1465	Bruce, C. R. . . 1577
Aurand, K. 1636	Benedek, G. B. 1579		Bruckner, K. A. 1606
Averbach, B. L. 1629	Benedict, M. . . 1499		Buchwald, T. . . 1485
Averbach, E. . . 1634	Beneking, H. . . 1614		Budewski, E. . . 1602
	Bennett, H. . . . 1601		Bueren, H. G. van . . . 1559
	Bennett, R. B. 1547		Bullock, F. W. 1540
			Burch, D. E. . . . 1622, 1623

- Bureau, A. J. . . . 1520
 Burgers, W. G. . . 1554
 Burgess, R. E. . . 1592
 Burmeister, H. . . 1538
 Burt, R. 1620
 Burtin, R. 1623
 Butler, S. T. . . . 1585

 Cahen, O. 1617
 Cambi, E. 1573
 Campbell, G. A. 1465
 Campos, F. P. . . . 1628
 Cap. F. 1468
 Cappel, A. 1644
 Carlini, G. 1467
 Carlson, R. R. . . . 1521
 Carruthers, R. . . . 1605
 Carter, R. S. 1556
 Casado, M. P. . . . 1482
 Caspari, M. E. . . . 1596
 Castinel, C. 1550
 Ceccarelli, M. . . . 1501
 Cester, R. 1526
 Chackett, K. F. 1477
 Chamberlain, O. . . 1505, 1528
 Chambers, F. W. 1555
 Champion, F. C. . . 1560
 Champnes, C. H. 1595
 Chandler, C. D. . . . 1543
 Chanson, P. 1503
 Charles, G. W. . . . 1552
 Chateau, H. 1488
 Ch'en, S. 1547
 Chesnut, W. G. . . . 1529
 Chevallier, P. . . . 1523
 Chiba, R. 1519
 Childs, B. G. 1582
 Chovin, P. 1477
 Chowdhuri, B. . . . 1503
 Chraplyvy, Z. V. 1469
 Christov, S. G. . . . 1602
 Chupka, W. 1490
 Cini, M. 1472
 Claassen, H. H. . . 1549
 Clay, W. G. 1486
 Clegg, A. B. 1524
 Clement, J. D. . . . 1514
 Clement, J. R. . . . 1488
 Cocconl, V. T. . . . 1527
 Cooeva, C. 1533
 Cochran, E. L. . . . 1578
 Codegone, C. 1624
 Coester, F. 1508
 Cohen, V. W. 1506, 1509
 Cole, H. 1555
 Coleman, R. V. . . . 1558
 Colli, L. 1513
 Compaan, K. 1562
 Conrad, V. 1642
 Conway, J. G. . . . 1545
 Cook, J. M. 1470
 Cook, R. K. 1606
 Cooper, R. 1607
 Corato, M. di 1502
 Corentzwt, E. . . . 1586
 Cork, B. 1505, 1506
 Corlias, L. 1554
 Corngold, N. R. 1506
 Coryell, C. D. . . . 1521
 Costa, G. 1535
 Coulson, C. A. . . . 1556
 Cowan, M. 1550
 Cox, R. A. 1629
 Cox, S. A. 1514
 Cranberg, L. 1516
 Crites, G. J. 1631
 Crosbie, E. A. . . . 1466
 Crützen, J. L. . . . 1488
 Culpepper, L. M. 1533
 Cunningham, B. B. . . . 1545
 Curry, N. A. 1555
 Cutler, C. C. 1617
 Czaja, W. 1599
 Daane, A. H. 1554
 Dabbs, J. W. T. . . . 1510
 Dahl, L. 1561
 Dalgarno, A. 1474, 1548
 Dallaporta, N. . . . 1502
 Danby, C. J. 1493
 Daniel, R. R. 1501
 Daniellian, A. . . . 1575
 Danielson, G. C. 1562
 Danjon, A. 1636
 Date, M. 1577
 Davenport, P. A. 1605
 Davies, D. R. 1483
 Davies, J. G. 1637
 Davies, T. V. 1485
 Davis, C. M. 1626
 Davis, R. H. 1512, 1518
 Davis, S. P. 1544
 Dawlton, N. I. . . . 1477
 Debons, A. 1634
 Deland, E. C. 1485
 DeMarco, J. J. . . . 1554
 Demeur, M. 1517
 Demichelis, F. . . . 1511
 Derksen, H. E. . . . 1581
 De-Shallit, A. . . . 1508
 Despujols, J. 1554
 Dessler, A. J. 1563
 Dick, L. 1498, 1523
 Diehl, H. 1642
 Dieke, G. H. 1621
 Dieminger, W. . . . 1639
 Dikman, I. M. . . . 1609
 Dillon, J. F. jr. . . . 1581
 Dilworth, C. 1502
 Divatia, A. S. . . . 1518
 Dixon, J. R. 1482
 Dobrowolski, W. 1509
 Dolecek, R. L. . . . 1488
 Domen, S. R. 1498
 Domm, U. 1480
 Donahue, T. M. . . . 1525, 1640
 Donaldson, R. 1511
 Donlach, S. 1592
 Donnau, F. G. † . . 1465
 Donnellan, J. E. 1633
 Donovan, B. 1583, 1630
 Dorgelo, E. G. . . . 1617
 Dornberger-Schiff, K. . . . 1555
 Douglas, R. A. . . . 1519
 Drabble, J. R. 1593
 Drenick, R. 1610
 Dresselhaus, G. . . . 1557, 1587
 Drimmel, J. 1643
 Drummond, J. E. 1641
 Dudnikow, S. G. 1477
 Dudnikowa, L. P. 1477
 Duffield, R. B. . . . 1520
 Duke, P. J. 1530
 Dunn, H. M. 1555
 Dunning, W. J. . . . 1558
 Durand, L. 1526
 Eberhard, P. 1536
 Ebers, J. J. 1601
 Ebinger, A. 1571
 Eder, M. J. 1597
 Edholm, R. G. . . . 1626
 Edmunds, D. E. 1483
 Efremov, N. 1556
 Ehmert, A. 1494
 Ehrman, J. B. 1474, 1526
 Elckrem, L.-O. . . . 1627
 Einbinder, H. 1608
 Elsberg, R. M. . . . 1525
 Eisenberg, Y. . . . 1502
 Elcock, E. W. 1493
 Elenbaas, W. 1623
 Elliott, J. F. 1582
 Elliott, R. J. 1532
 Ellis, J. W. 1623
 Ellison, R. D. 1510
 Elwert, G. 1638
 Emmerich, W. S. 1533
 Ennos, A. E. 1569
 Erdmann, J. 1594
 Erlandsson, G. . . . 1551
 Espagnat, B. d' . . . 1470
 Espe, W. 1476
 Estle, T. L. 1583
 Evans, D. M. 1600
 Everling, F. 1509
 Ewald, H. 1624
 Fabricand, B. P. 1515
 Facchini, U. 1513
 Fack, H. 1465
 Fairbank, W. M. 1563
 Fairley, E. S. 1572
 Faissner, H. 1537
 Fan, C. Y. 1525
 Faneuff, C. E. . . . 1490
 Fassel, V. A. 1627
 Fay, H. 1540
 Feenberg, E. 1469, 1472
 Fehrenbach, C. . . . 1620
 Feldman, G. 1534
 Ferrari, F. 1502
 Feshbach, H. 1514, 1529
 Feuvrales, L. 1523
 Fidecaro, G. 1615
 Flehrer, M. 1520
 Fields, T. H. 1525
 Finckh, E. C. 1621
 Finkelstein, D. 1470
 Finlay-Freundlich, E. 1637
 Fischer, H. 1603
 Fischer, H.-J. 1466, 1573
 Fitzky, H. G. 1550
 Fletcher, R. C. . . . 1596
 Flodmark, S. 1558
 Flood, H. 1555
 Flutharty, R. G. 1532
 Förster, T. 1550, 1624
 Foner, S. N. 1578
 Ford, G. 1522
 Foucher, R. 1523
 Fournet, G. 1629
 Fowler, E. C. 1527
 Fowler, P. H. 1503
 Fowler, W. B. 1527
 Fox, J. G. 1525
 Franck, E. U. 1488
 François-Rossetti, J. . . . 1570
 Frank, D. 1474
 Frankenberger, E. 1644
 Franklin, R. E. . . . 1465, 1632
 Franks, A. 1475
 Freed, S. 1544
 Freeman, A. J. 1549
 French, J. B. 1512
 Freund, J. E. 1466
 Friedl, W. 1619
 Friedlander, M. W. 1502
 Fristrom, R. M. 1551
 Fröberg, C.-E. . . . 1469
 Fröhlich, H. 1592
 Fröman, P. O. . . . 1521
 Früngel, F. 1486
 Frye, G. 1516
 Frye, G. M. jr. . . . 1514
 Fubini, S. 1472
 Fucks, W. 1603
 Fürth, R. 1637
 Fuji, S. 1634
 Fujiwara, I. 1468
 Fukutome, H. 1535
 Funt, B. L. 1497
 Furber, B. N. 1489

alonsky, A. . .	1520	Gordy, W. . .	1554	Hauptmann, H. . .	1554	Howard, J. N. . .	1525, 1533
amba, A. . . .	1507	1550, 1632	Havas, P. . . .	1534	1622, 1623		
ammel, J. H. .	1514	Gorman, R. L. .	1560	Haven, Y. . . .	1562	Howarth, D. J. .	1595
ammie, J. . . .	1611	Gorodetzky, S. .	1519, 1523	Healy, D. W. jr. . .	1577	Huber, O. . . .	1498
ardner, F. T. .	1506	Gorter, C. J. . .	1581, 1586	Heaton, L. . . .	1628	Huber, P. . . .	1525, 1533
arnier, G. A. B. . . .	1496	Gosling, R. G. .	1632	Heberle, J. W. .	1547	Hudson, R. P. .	1580
arrison, J. D. .	1527, 1528	Gossel, H. . . .	1607	Hecht, G. . . .	1611	Hümpfner, K. .	1606
aslorowicz, S. .	1605	Gossett, C. R. .	1526	Hedvall, J. A. .	1491	Huff, K.	1566
atto, R.	1470	Gossick, B. R. .	1599	Hefzalla, I. M. H. . . .	1634	Huggins, M. L. .	1564
avriluk, W. M.	1609	Gottfried, K. . .	1509	Helland, G. . .	1598	Hughes, D. J. .	1556
ayther, D. B. .	1533	Gottstein, K. . .	1514	Hellingbrun- ner, O.	1476	Hughes, I. S. . .	1530
eer, E. H. . . .	1514	Gourdln	1530	Hein, R. A. . . .	1488	Hughes, V. W. .	1543
elger, J. S. . .	1543	Gove, H. E. . . .	1514, 1520	Heinhold, J. . .	1466	Hulzenga, J. R. .	1521
eis, T.	1482	Grace, M. A. . .	1523	Hell, A.	1491	Huldt, L.	1545
ell-Mann, M. . .	1524	Green, L. C. . .	1543	Heller, H. . . .	1490	Huleux, A. . . .	1517
entner, W. . . .	1465	Green, W. A. . .	1485	Hendel, A. . . .	1504	Hull, M. H. jr. .	1526
entry, C. H. R. . .	1626	Grégory, R. . .	1504	Henderson, C. .	1534	Hull, T. E. . . .	1468
erhart, J. B. .	1522	Griffin, P. M. .	1547	Henderson, J. W.	1560	Humphreys, C. J.	1543
erlich, D. . . .	1593	Grill, M.	1501	Herber, R. H. .	1521	Humphreys, D. L. O. . .	1560
eritsen, A. N.	1489	Grimley, T. B. .	1557	Herbst, F. H.	1629	Hursh, R. K. . .	1553
erstein, G. . . .	1530	Grisdale, G. L. .	1616	Herrman, L. . .	1553	Hurvich, L. M. .	1635
eschwind, S. . .	1581	Groenewold, H. J. .	1466, 1508	Herrman, L. . .	1553	Hutchinson, F. .	1632, 1633
eselle, P. . . .	1642	Groot, S. R. de .	1465	Herring, C. . . .	1589	Huth, J. H. . . .	1486
esh, S. N. . . .	1543	Gross, E. P. . .	1541	Herring, D. F. .	1519	Hyman, J. T. . .	1612
eshal, S. N. . .	1508	Grossart, D. T. .	1607	Herlander, C. J.	1519	Iglesias, L. . . .	1545
etacomo, P. . .	1570	Groves, G. V. .	1643	Herrmann, H. .	1476	Iha, S.	1522
annuzzi, E. M.	1582	Gruen, D. M. . .	1545	Herrmann, K. W.	1554	Imal, T.	1609
an, M. A.	1637	Gunnersen, H. J. .	1466, 1508	Herscovici, S. .	1614	Imelik, B.	1570
ianola, U. F. . .	1486	Gupta, R. K. . .	1522	Hervier, Mlle B.	1488	Inchauspé, N. . .	1598
ibbings, J. C. .	1482	Gutowsky, H. S. .	1576, 1577	Herz, A. J. . . .	1496	Inghram, M. G. .	1490
ibson, W. M. . .	1530	Haag, A.	1571	Hettel, H. J. . .	1627	Intrater, J. . . .	1561
iesmann, E. J.	1566	Haberland, G. .	1479	Heusler, K. E. .	1603	Ishak, I. G. H. .	1634
igon, J.	1536	Haddock, R. P.	1503	Hewish, A. . . .	1639	Iso, C.	1507
illies, A. W. . .	1612	Hadley, L. N. .	1560	Hey, J. S.	1637	Ivanoff, A. . . .	1642
insberg, H. . .	1604	Haffner, J. W. .	1531	Heyer, H.	1558	Iwao, S.	1507
iovaneili, R. G.	1622	Hafner, E. M. .	1529	Higga, W. H. . .	1613	Jaccarino, V. . .	1581
laser, G.	1567	Hafner, S. . . .	1561	Higgs, P. W. . .	1470	Jacobi, W.	1636
lasser, R. G. .	1516	Hake, H. W. . .	1634	Hill, D. G. . . .	1555	Jacquet, P. A. .	1629
lntschuk, K. D.	1598	Halbert, M. L. .	1513	Hill, R. D. . . .	1506	James, H. M. . .	1589
lover, F. N. . .	1469	Halpern, J. . . .	1515, 1516	Hill, R. W. . . .	1562	James, W. J. . .	1554
örtler, H. . . .	1483	Hamermesh, M.	1466	Hillan, A. B. . .	1614	Jameson, D. . .	1635
oettman, R. E.	1621	Hammer, C. L. .	1520	Hilmer, W. . . .	1555	Janis, A.	1470
off, P. le	1492	Hammond, R. H.	1587	Hilsum, C. . . .	1601	Janssens, P. . .	1524
old, L.	1590, 1591	Handley, T. H. .	1513	Hintz, N. M. . .	1525	Jayawant, B. V. .	1611
oldberg, I. . . .	1470	Hanson, H. P. .	1546	Hirakawa, H. .	1551	Jebsen, Marwedel, H. .	1567
oldberg, N. . . .	1524	Hanson, R. J. .	1498	Hirsch, P. B. . .	1570, 1628	Jeffries, C. D. .	1509
oldberger, M. L.	1524	Happ, H.	1550	Hirschberg, D. .	1502	Jefimenko, O. .	1547
oldey, J. M. . .	1600	Hara, E.	1536	Hirschfelder, J. O.	1494	Jen, C. K.	1578
oldhaber, M. . .	1521	Harden, B. N. .	1615	Hoang, T. F. . .	1526	Jenkins, D. E. P. . .	1476
oldstein M. . . .	1511, 1531	Harrison, F. W.	1555	Hodgkinson, R. J.	1591	Jenkins, R. O. .	1609
oldzahl, L. . . .	1536	Hart, E.	1527	Höcker, K. H. .	1604	Jentschke, W. .	1530
oleb, J. A. . . .	1627	Hartenstein, B. .	1619	Holdaway, H. W.	1480	Jerrard, H. G. .	1622
oodings, A. . . .	1539	Harth, E. M. . .	1527	Holder, B. E. . .	1509	Joerchel, D. . .	1570
oodman, C. D.	1514	Hartig, P. A. . .	1597	Holmgren, H. D. .	1514	Johansson, D. .	1506
oodman, L. S.	1511	Hartmann, H. .	1607	Holonyak, N. . .	1600	John, W. jr. . .	1511
oody, A. J. . . .	1485	Hartree, D. R. .	1543	Honigmann, B. .	1558	Johnson, C. M. P.	1519
ordon, E. S. . .	1571	Hasler, M. F. . .	1626	Hope, J.	1473	Johnson, E. O. .	1605
ordon, R. L. . .	1465	Hastings, J. . .	1554	Hornig, J. F. . .	1494	Johnson, E. P. .	1633
		Hatcher, R. D. .	1526	Hornyak, W. F. .	1520, 1531	Johnson, F. M. .	1578
		Hauffe, K. . . .	1491	Horwitz, N. . .	1505	Johnson, R. A. .	1577
				Houdremont, E. .	1630	Johnston, R. H. W. . .	1496
						Johnston, R. L.	1514

- Jones, D. S. . . . 1487
 Jones, G. 1501
 Jones, G. A. . . . 1523
 Jones, L. W. . . . 1499
 Jones, R. H. . . . 1595
 Jones, R. P. N. . . 1480
 Jones, R. V. . . . 1509
 Jordan, P. 1561
 Joseph, J. 1500
 Josien, M.-L. . . . 1550
 Jost, K. 1575
 Jost, W. 1488
 Julius, R. S. . . . 1468
 Juveland,
 A. C. 1530
 Kadesh, R. R. . . 1551
 Kästner, S. . . . 1565
 Kallmann, H. . . 1625
 Kampen,
 N. G. van . . . 1472
 Kanamori, J. . . 1574
 Kane, J. A. . . . 1525
 Karle, J. 1554
 Kasemir, W. H. . 1641
 Kasner, H. W. . . 1525
 Kasnitz, H. L. . . 1541
 Katcoff, S. . . . 1517
 Kaufman, S. . . . 1476
 Kellenberger,
 W. 1485
 Keller, D. V. . . 1505
 Keller, H. 1486
 Keller, W. E. . . 1488
 Kellershohn, C. . 1523
 Kelly, A. 1570, . . 1628
 Kemp, J. W. . . . 1626
 Kendrew, J. C. . . 1632
 Kern, E. 1568
 Kernan, A. . . . 1526
 Kerner, E. H. . . 1480
 Kerst, D. W. . . . 1499
 Keyes, R. W. . . . 1592
 Kidder, R. E. . . 1481
 Kiddle, R. F. . . 1579
 Kless, C. C. . . . 1544
 Kilb, R. W. . . . 1551
 Kilkson, R. . . . 1632
 Kind, A. 1473
 King, L. A. . . . 1606
 Kinsey, B. B. . . 1525
 Klp, A. F. 1587
 Kiss, D. 1494
 Kissinger, H. E. . 1626
 Kittel, C. 1587
 Klein, A. 1474
 Klein, E. 1624
 Klein, M. P. . . . 1509
 Kleinteich, R. . . 1476
 Klinkenberg,
 P. F. A. 1546
 Knaack, M. . . . 1603
 Knight, W. D. . . 1587
 Knowles, J. W. . . 1554
 Koch, C. 1585
 Koch, H. W. . . . 1498
 Koehler, J. S. . . 1560, 1584
 König, E. 1624
 Köster, W. . . . 1465
 Kohl, W. H. . . . 1466, 1618
 Komoda, T. . . . 1555
 Kondo, K. 1573
 Kopal, Z. 1636
 Kraus, A. A. jr. . 1512, 1514
 Krause, B. 1555
 Krone, R. W. . . . 1528
 Krügel, L. 1612
 Kruse, P. W. . . . 1598
 Kühne, K. 1563
 Kümmel, H. . . . 1473
 Kupferschmidt,
 K. H. 1614
 Kurz, R. 1570
 Kusch, P. 1547
 Kushida, T. . . . 1579
 Kynch, G. J., . . 1480 1485
 Laberrigue-
 Frolow, J. . . . 1523
 Laborde, J. . . . 1499
 Lacombe, P. . . . 1558
 Lagerqvist, A. . . 1545
 Lagerrigue, A. . . 1504
 Lal, D. 1501
 Lalan, V. 1467
 Lamارش, J. R. . . 1529
 Lamb, W. R. . . . 1497
 Lamberson,
 G. R. 1506
 Lambert, J. D. . . 1493
 Lampariello, G. . 1467
 Lancaster, J. K. . 1631
 Lance, G. N. . . . 1485
 Landauer, J. K. . 1479
 Landon, D. O. . . 1628
 Landsberg,
 P. T. 1493, . . . 1593
 Lang, K. 1548
 Lange, E. 1488
 Langevin-
 Joliot, H. 1523
 Langner, G. . . . 1466
 Laslett, L. J. . . 1499
 Laue, M. v. . . . 1554
 Lauterjung,
 K. H. 1537
 Lautsch, W. . . . 1631
 Laves, F. 1561
 Leblond, A. . . . 1617
 Lederer, M. . . . 1523
 Leffert, C. B. . . 1525
 Legvold, S. . . . 1582
 Lehman, G. W. . . 1589
 Lehmann, P. . . . 1520
 Leibowitz, G. . . 1633
 Leiss, J. E. . . . 1498, 1520
 Lemmlein,
 G. G. 1567
 Lengyel, B. . . . 1563
 Lepriace-
 Ringuet, L. . . . 1504
 Lermond, C. A. . 1622
 Letort, M. 1492
 Lévêque, A. . . . 1519, 1520
 Levinson, C. A. . 1509, 1530
 Lewina, M. J. . . 1485
 Lewis, R. R. . . . 1522
 Lewis, T. J. . . . 1495
 Lide, D. R. jr. . . 1551
 Liebl, H. 1624
 Lilley, B. S. . . . 1476
 Lin, C. C. 1551
 Lind, D. A. . . . 1518
 Linde, J. O. . . . 1489
 Linden, B. R. . . 1618
 Lindner, J. W. . . 1544
 Linvill, J. G. . . 1615
 Lipkin, H. J. . . . 1508
 Litherland,
 A. E. 1514, . . . 1520
 Little, P. F. . . . 1494
 Livesey, D. L. . . 1515
 Ljapin, M. F. . . 1489
 Lock, W. O. . . . 1530
 Lockwood,
 J. A. 1541
 Lofthus, A. . . . 1552
 Long, R. R. . . . 1481
 Long, T. R. . . . 1479
 Longdon,
 L. W. 1473
 Longuet-
 Escard, J. . . . 1560
 Lotgering,
 F. K. 1575
 Lounasmaa,
 O. V. 1562
 Lovberg, R. H. . 1526
 Lovell, A. C. B. . 1637, 1638
 Low, B. W. 1632
 Low, G. G. E. . . 1594
 Lowde, R. D. . . 1532
 Lowndes, J. S. . . 1611
 Lubszynski,
 H. G. 1618
 Lucchesi, C. A. . 1626
 Ludford, G. S. . . 1475
 Lugeon, L. 1643
 Lunt, R. W. . . . 1553
 Luttinger,
 J. M. 1574
 Lynn, N. 1474, 1548
 Lyon, W. S. . . . 1500
 Lyons, L. E. . . . 1598
 McCall, D. W. . . 1588
 McCormick,
 B. H. 1474
 McCormik, G. . . 1632
 McCoy, R. jr. . . 1614
 MacDonald,
 D. K. C. 1584
 McDonald,
 F. B. 1537
 McDonell, J. A. . 1519
 McElhinney, J. . 1516
 McEwen, J. G. . . 1530
 McHale, J. L. . . 1511
 McKeand, I. J. . . 1553
 McKeown, M. . . 1520
 McKim, F. K. . . 1582, 1583
 Mackinnon, L. . . 1586
 McLaughlin,
 R. D. 1545
 McLean, E. A. . . 1490
 McNally,
 J. R. jr. 1499
 Macpherson, I. . 1496
 Macpherson,
 J. D. 1487
 Madié, P. B. . . . 1467
 Maier, W. 1487, 1644
 Majorana, Q. . . 1639
 Malé, D. 1569
 Malenka, B. J. . . 1472
 Mandeville,
 C. E. 1517
 Mandl, F. 1471
 Manecke, G. . . . 1490
 Mann, A. K. . . . 1515
 Mann, D. E. . . . 1551
 March, N. H. . . . 1467, 1468, 1583
 March, P. V. . . . 1530
 Marcus, J. A. . . 1500
 Margem, N. . . . 1496
 Marguerre, K. . . 1479
 Marion, J. B. . . . 1512, 1514
 Mark, P. 1625
 Marques, A. . . . 1496
 Marshall, W. . . . 1532
 Martin, D. H. . . 1574
 Martin, H. 1490
 Martinek, J. . . . 1475
 Martinez,
 M. de P. 1636
 Martschuk,
 P. M. 1604
 Marx, G. 1508
 Masing, G. † . . . 1465
 Mateosian,
 E. der 1521
 Mathews, J. . . . 1472
 Mattauch,
 G. M. jr. 1514
 Mattauch, J. . . . 1509
 Matthews, P. T. . 1534
 Matthias, B. T. . . 1586
 Matzke, H. 1642
 Mawridis, L. . . 1638
 Maxwell,
 D. C. jr. 1571
 May, R. M. 1496
 Mayer, G. 1536
 Mayer, H. 1610
 Mays, J. M. . . . 1588
 Mebane, B. H. . . 1472
 Megaw, H. D. . . 1555
 Mehl, C. R. . . . 1534
 Mehrotra,
 K. N. 1567
 Meissner,
 K. W. 1621
 Meldau, R. . . . 1465
 Melnikow,
 B. N. 1477
 Melsert, H. . . . 1554
 Menhardt, W. . . 1521
 Menter, J. W. . . 1570
 Merat, P. 1467
 Mering, J. 1560
 Merlin, M. 1501
 Merrill, J. L. jr. . 1611
 Merritt, F. R. . . 1596
 Mesnard, G. . . . 1609
 Metzger, F. R. . . 1521
 Mey, J. 1536
 Meyer, G. 1542
 Meyer, H.-J. . . . 1490
 Meyer, R. A. . . . 1566
 Michailowa, D. . 1602

Micus, G.	1491	Neumann, K.	1633	Pekeris, C. L. . .	1484	Rastogi, R. G. . .	1641
Mielenz, K. D. .	1619	Newman, E. . . .	1470	Pellerin, P. . . .	1523	Rau, R. R. . . .	1596
Miescher, E. . .	1552	Newton, J. O. . .	1523	Penfold, J. . . .	1582	Rawcliffe, G. H. . .	1611
Miesowicz, M. . .	1541	Newton, T. D. . .	1507	Penndorf, R. . . .	1639	Rayski, J.	1470
Mihelich, J. W. .	1520	Nezman, M. . . .	1605	Penotet, H. . . .	1609	Read, W. G. . . .	1528
Miller, E. J. . . .	1624	Nicholson, K. P. . . .	1533	Pentschewa, E. .	1602	Reasbeck, P. . . .	1477
Miller, D. G. . .	1544	Nickel, K.	1483	Perkins, D. H. . .	1503	Reed, H.	1615
Miller, I.	1466	Nicolet, M.	1599	Perlman, H.S. . .	1534	Regge, T.	1504
Miller, S. L. . . .	1601	Niederer, J. . . .	1530	Perrin, N.	1523	Regnaut, P. . . .	1546
Miller, W. F. . . .	1541, 1548	Nielsen, H. H. . .	1549	Pešić, D. S. . . .	1628	Reich, H. A. . . .	1547
Millet, J.	1610	Nierenberg, W. A.	1509	Peters, B.	1501	Reif, F.	1559
Minkoff, G. J. . .	1620	Nifontoff, N. . . .	1608	Petruska, J.A. . .	1553	Reissig, R.	1478
Miseljuk, E. G. .	1598	Nishiyama, Z. . . .	1561	Peyrou, C.	1504	René, M.	1524
Mitchell, A. R. . .	1481	Nogami, Y.	1535	Pfeiffer, U. . . .	1538	Renner, H.	1550
Mitchell, C. M. .	1493	Nolan, P. J.	1642	Pfotzer, G.	1495, 1538	Renninger, M. . .	1555
Mitchell, E. W. J. . .	1559	Norberg, R. E. . .	1577	Philip, R.	1569	Reuter, H.	1644
Mitra, S.	1501	Norman, R. T. . .	1539	Phillips, G. C. . .	1526	Reynold, H. N. . .	1632
Mitrović, D. M. . . .	1467	Notley, N. T. . . .	1558	Piccloni, O. . . .	1506	Reynolds, F. L.	1476
Mitrović, M. P. .	1628	Novakovic, M. M. . .	1500	Pick, R.	1520	Reynolds, S. A. . .	1500
Moak, C. D. . . .	1520	Noyce, R. N. . . .	1597	Pierce, L.	1551	Rhodes, J. H. . . .	1621
Möller, H.-G. . .	1465	Noyes, H. P. . . .	1524	Pines, D.	1542	Rhodin, T. N. . . .	1628
Moffat, R. D. . .	1518	Oberlies, F. . . .	1630	Piret, E. L. . . .	1489	Rice, D. K.	1620
Moldenhauer, J. C. . . .	1551	O'Brien, M. C. M. . .	1576	Plano, R.	1502	Richards, F. M. . .	1632
Moll, J. L.	1600	O'dian, A. C. . . .	1516	Platzman, R. L.	1548	Riddell, R. J. jr. . . .	1605
Moncassoli, A. . .	1507	Oertel, L.	1599	Plessner, K.W. . .	1607	Rieck, G. D. . . .	1628
Montgomery, D. J.	1593	Oertjen, G. W. . .	1466	Plotkin, H. H. . .	1546	Risser, J. R.	1514
Moore, D. C. . . .	1498	Oger, E.	1611	Plyler, E. K. . . .	1549	Ritland, N. H. . . .	1564
Moravcsik, M. J.	1505	Ogilvie, K. W. . . .	1541	Pochon, M.	1561	Roberts, A.	1529
Morgan, I. L. . . .	1532	Ogilvie, R. E. . . .	1626	Pollard, E.	1632	Roberts, L. D. . . .	1510
Morgolis, N. D. .	1604	Ogle, K. N.	1634	Poltz, H.	1478	Robillard, A. . . .	1558
Morowitz, H. J.	1632	Oka, T.	1551	Port, M.	1519	Robinson, C. . . .	1632
Morris, D. F. . . .	1634	Oldenberg, O. . . .	1494	Porter, C. E. . . .	1514, 1524	Robinson, N. W.	1475
Morris, G. C. . . .	1598	Oort, J. H.	1639	Portis, A. M. . . .	1577	Robinson, W. A.	1579
Morris, J. G. . . .	1616	Ore, A.	1632	Pouradier, J. . . .	1488	Rockmore, R. M.	1535
Morris, T. W. . . .	1527	Orthmann, H. J.	1565	Powell, J. B. L. . .	1484	Roclowski-Conjeaud, M. . . .	1520
Mortier, P.	1495	Ostenburg, D. O. van . .	1593	Prasad, S. C. . . .	1560	Roessler, E.	1587
Moshman, J. . . .	1613	Overhauser, A. W.	1560	Pratt, G.W. jr. . .	1474	Rogers, L. B. . . .	1622
Mottelson, B. R.	1521	Paige, E. G. S. . . .	1559, 1597	Prentki, J.	1470	Rogosa, G. L. . . .	1545
Moyer, B. J. . . .	1505	Pake, G. E.	1577	Prescott, J. R. . .	1539	Rohner, E.	1605
Müller, F.	1504	Palevsky, H. . . .	1556	Price, P. J.	1563	Rose, G. S.	1608
Müller, F. H. . . .	1566	Palmer, D. S. . . .	1616	Primak, W.	1491	Rose, M. E.	1510
Muirhead, H. . . .	1530	Palmour, H.	1476	Prince, M. B. . . .	1597	Rosen, L. 1516, 1530	
Müller, T.	1519	Pandya, S. P. . . .	1524	Pritchard, R. L.	1599	Rosenfeld, A. H.	1472
Munir, B. A. . . .	1516	Pangarov, N. A.	1602	Proctor, W. G. . .	1579	Rosenthal, J. E. . .	1625
Mural, Y.	1508	Parker, G. W. . . .	1510	Prosser, F.W. jr. . . .	1512, 1528	Rothwell, P.	1539
Murphy, J. S. . . .	1482	Parkinson, W. W.	1567	Pruit, J. S.	1498	Rottgardt, K. H. J.	1618
Murray, J. D. . . .	1481	Parkus, H.	1488	Pulfrich, H. . . .	1476	Roulston, K. I. . .	1524
Murray, J. J. . . .	1505	Parmenter, R. H.	1557	Pursey, H.	1479	Roy, R. S.	1567
Nadi, M. El	1513	Parrish, R. G. . . .	1632	Putley, E. H. . . .	1595	Rubinow, S. I. . . .	1618
Naggjar, V.	1520	Parthasarathy, S.	1487	Putnam, T. M. . .	1530	Rudd, J. F.	1567
Nakamura, M. . . .	1614	Patergnani, G. . . .	1535	Quinnell, E. H. . .	1488	Rudolph, H. D. . .	1487
Nakanishi, N. . . .	1471	Patter, D. M. van . . .	1517	Radford, H. E. . .	1543	Rüdiger, O.	1630
Nance, J. C.	1500	Paul, E. jr.	1543	Radia, K.	1610	Rush, P. P.	1543
Narasimhan, V. . .	1487	Paul, E. B.	1514, 1519	Ramachandran, G. N.	1632	Rylé, M.	1637
Nardini, R.	1583	Peaslee, D. C. . . .	1472	Ramalah, N.A. . . .	1549, 1603	Sagalyn, P. L. . . .	1620
Nataf, R.	1522	Peed, W. F.	1545	Raman, V. S. . . .	1549	Salam, A.	1522
Need, J. L.	1514			Ramsey, N. F. . . .	1506	Salandin, G.	1501
Neher, H. V. . . .	1536			Rank, D. H.	1475	Salmi, E. W.	1534
Nelson, G. C. . . .	1518			Rao, K. N.	1549	Samios, N.	1502
Nereson, N.	1516			Raschba, E. I. . .	1594	Sangster, W.M. . .	1482
Nethercot, A. H. jr. . . .	1578			Rasmussen, J. O.	1520	Satten, R. A. . . .	1545
Neufeld, J.	1536					Saumagne, P. . . .	1550

- Sauter, E. 1478
 Saxena, A. N. 1508
 Saxton, J. A. 1615
 Sayre, E. V. 1544
 Scalfe, B.K.P. 1607
 Scarsi, L. 1502
 Schaaffs, W. 1622
 Schaefer, K. 1476
 Schafroth, M. R. 1585
 Scharff-Goldhaber, G. 1520
 Scheffels, W. 1466
 Schein, M. 1516
 Schelling, H. v. 1635
 Scheludko, A. 1565
 Scherrer, V. E. 1490
 Schiffer, J. P. 1512, 1514, 1526
 Schimmer, B. 1537
 Schimpf, L. G. 1615
 Schlosser, E.-G. 1491
 Schmidt, H.-W. 1532
 Schneider-Carius, K. 1643
 Schram, H. 1553
 Schraub, A. 1636
 Schuhl, C. 1495
 Schultz, B. H. 1591
 Schultz, H. 1594
 Schwab, G.-M. 1491
 Schwartz, C. 1547
 Schwartz, M. 1502
 Schwelkert, G. 1493
 Schwemer, C. 1627
 Schwieger, H. 1479
 Sclar, N. 1590
 Scott, A. 1534
 Scott, G. G. 1580
 Scott, J. E. 1628
 Sears, G. W. 1558, 1567
 Sechi, B. 1501
 Secrest, D. 1488
 Seemann, K.W. 1623
 Segré, E. 1505, 1528
 Seldel, H. 1612
 Selden, J. 1581
 Seldam, C. A. ten 1556
 Selig, F. 1488
 Setlow, J. 1632
 Setlow, R. 1636
 Setlow, R. B. 1632
 Shafroth, S. M. 1500
 Sharp, W. T. 1472
 Shearer, J. N. 1475
 Sheridan, W.F. 1543
 Sherr, R. 1522, 1531
 Sherry, P. B. 1556
 Shields, H. 1632
 Shields, J. H. 1623
 Shimoda, K. 1551
 Shugart, H. A. 1509
 Shulman, R. G. 1588
 Shutt, R. P. 1527
 Sidhu, S. S. 1628
 Siedentopf, H. 1638
 Sieg, L. 1488
 Siegel, S. 1555
 Silksna, R. 1605, 1611
 Silcock, J. M. 1629
 Silsbee, H. B. 1509
 Silverstein, E. A. 1519
 Simmons, J. E. 1528
 Simms, P. C. 1521
 Simpson, F. B. 1532
 Simpson, O. D. 1532
 Sinclair, R. M. 1533
 Sinnott, K. M. 1551
 Sitte, K. 1541
 Skidmore, M. R. 1499
 Skinner, R. 1507
 Slark, N. A. 1569
 Slobodjanjuk, L. J. 1485
 Sluis, K. L. van der 1547
 Smith, A. M. O. 1482
 Smith, C. S. 1479
 Smith, F. G. 1638
 Smith, I. R. 1611
 Smith, J. F. 1562
 Smith, P. L. 1488
 Smith, R. F. 1476
 Smits, L. J. 1581
 Snyder, W. S. 1536
 Solari, P. 1502
 Solntseff, N. 1496
 Somerville, M. J. 1572
 Sosin, A. 1584
 Spalthoff, W. 1488
 Spandau, H. 1570
 Spear, W. E. 1594
 Spedding, F.H. 1554, 1582
 Stacey, F. D. 1574
 Stallwood, R. A. 1525
 Stanisz, O. 1541
 Starkiewicz, J. 1601
 Staudé, H. 1553
 Steel, C. 1476
 Steele, M. C. 1488
 Steenberg, N. R. 1508
 Steffen, R. M. 1521
 Stein, P. C. 1516
 Steinbach, S. 1486
 Steinberger, J. 1502
 Steiner, H. M. 1505
 Steinert, R. 1573
 Stephenson, J. L. 1490
 Steppuhn, A. 1623
 Stern, F. 1588
 Sternheimer, R.M. 1497, 1508
 Stevens, C. 1498
 Stevens, K. W. H. 1575
 Stevenson, M. L. 1472
 Stewart, M. G. 1520
 Stockendal, R. 1519
 Stohr, J. A. 1631
 Stone, J. M. 1620
 Stone, T. 1525
 Stoss, D. R. 1628
 Strachan, C. 1521
 Strandberg, M. W. P. 1551
 Strauch, K. 1530
 Straumanis, M. E. 1554
 Strauß und Torney, L. v. 1475
 Striebel, H. R. 1533
 Strnat, K. 1575
 Strohmeier, W. 1606
 Stroke, G. W. 1620
 Strominger, D. 1520
 Sugihara, T. T. 1521
 Suhrmann, R. 1568
 Sullivan, F. H. 1620
 Sumner, C. J. 1467
 Sunderland, R. J. 1509
 Sunners, B. 1476
 Sutton, L. E. 1606
 Sutton, R. B. 1525
 Swann, C. P. 1517, 1521
 Symon, K. R. 1499
 Szivek, J. 1494
 Sztelnszneider, D. 1520
 Tabelling, R.W. 1621
 Takahashi, S. 1573
 Talley, R. M. 1588
 Talmi, I. 1508
 Tanenbaum, M. 1600
 Tannenwald, P. E. 1576
 Tate, P. A. 1551
 Tchen, C.-M. 1481
 Teltow, J. 1558
 Tenaglia, L. 1471
 Terenin, A. 1624
 Terwilliger, K. M. 1499
 Tesch, K. 1603
 Teucher, M. 1503
 Teupel, M. 1553
 Thaler, R. M. 1511
 Theller, E. 1640
 Thlen-Chi, N. 1500
 Thirion, J. 1520
 Thomas, E. 1562
 Thomas, H. 1609, 1610
 Thorndike, A. M. 1527
 Thurn, H. 1566
 Tidwell, E. D. 1549
 Tiedema, T. J. 1554
 Tlen, P. K. 1613
 Tiffen, R. 1485
 Till, F. 1563
 Tipper, C.F.H. 1492
 Titterton, E. W. 1515
 Tobin, R. A. 1516
 Tobocman, W. 1509, 1530
 Todd, H. 1628
 Tolhoek, H. A. 1466
 Tolpigo, K. B. 1594
 Tomasini, G. 1502
 Tomatis, A. 1633
 Tomlinson, T. B. 1625
 Toms, M. E. 1516
 Toperczer, M. 1639
 Torlgoe, Y. 1631
 Traub, W. 1632
 Traving, G. 1638
 Trees, R. E. 1469
 Tréhu, Y. M. 1565
 Treille, R. 1503
 Tripp, R. 1528
 Trompette, J. 1568
 Truesdell, C. 1479
 Tsai-Chü 1503
 Tschinkel, J.G. 1492
 Tsuzuku, T. 1555
 Tuck, D. G. 1477
 Twersky, V. 1593
 Überall, H. 1501
 Ueberreiter, K. 1565
 Uhlir, A. jr. 1600
 Uilert, L. G. van 1629
 Uzan, R. 1609
 Valkenburg, M. E. van 1486
 Vanderhaeghe, G. 1517
 Varley, J.H.O. 1489
 Vartapetian, H. 1523
 Vasiček, A. 1622
 Vasiliev, A. 1630
 Vatter, H. 1618, 1631
 Vegors, S.H. jr. 1520
 Veloric, H. S. 1597
 Vernois, G. 1493
 Verstelle, J. C. 1581
 Vetter, K. J. 1602
 Vogel, T. 1475
 Vogt, E. 1589
 Volk, O. 1603
 Voss, G. A. 1573
 Wade, B. 1539
 Wadjih, N. 1605
 Waidlich, W. 1624
 Waldmann, L. 1509
 Waldorf, W. F. 1530
 Walker, L. 1633
 Wall, N. S. 1530
 Wallace, A. A. 1607
 Wallace, R. 1505
 Walsh, D. 1617
 Walt, M. 1534
 Walter, H. 1622
 Walton, R. B. 1514
 Ward, S. G. 1608
 Warren, J. B. 1501, 1518
 Warren, M. 1627
 Wasilik, J. H. 1606
 Watkins, T. B. 1595
 Watson, K. M. 1605, 1606
 Wattenberg, A. 1516
 Watters, H. J. 1525
 Watts, G. 1636
 Weber, G. 1512, 1514
 Weill, A. R. 1554
 Weinstein, R. 1516
 Weinstock, B. 1549
 Weisbaum, S. 1612
 Weiss, R. J. 1554
 Weissmann, S. 1561

Wenzel, W. A. 1505, 1506	Wilkins, M. H. F. ... 1632	Wolf, W. P. 1582, 1583	Yeh, G. C. K. ... 1475
Weremchuk, G. 1554	Wille, R. 1631	Wolfe, R. 1593	Yergin, P. F. . . 1516
West, D. 1504	Williams, A. P. 1558	Wolckl, E. A. . 1514	Yih, C.-S. 1482
Westheimer, G. 1634	Williams, D. 1622, 1623	Wolter, W. 1541	Yingst, H. E. . 1541
Wetherell, A. M. 1615	Williams, G. A. 1576	Wood, E. A. . . 1586	Yokobori, T. . . 1564
Wheatley, J. C. 1583	Williams, R. C. 1524	Wooding, E. R. 1571	Yosida, K. 1574
Whetstone, A. L. 1516	Williamson, R. M. 1514	Woods, B. D. . 1612	Young, J. E. R. 1510
Whitehead, J. D. . . 1640, 1641	Wilson, E. B. jr. 1551	Woods, C. J. . . 1621	Ypsilantis, T. 1505, 1528
Whittemore, W. L. 1527	Wilson, H. 1516	Woods, L. C. . . 1484	Yuasa, T. 1523
Widom, B. 1493	Wlnans, J. G. . 1551	Wooster, W. A. 1560	Zalubas, R. . . . 1544
Wiegand, C. 1505, 1528	Windham, P. M. 1526	Work, R. N. . . 1565	Zanella, V. J. . 1615
Wiegand, D. A. 1625	Winter, J. M. . 1548	Wouthuysen, S. A. 1466	Zauberis, D. D. 1628
Wießner, W. 1572	Wolcott, N. M. 1488	Wright, W. D. 1466	Zederberg, N. W. 1489
Wild, H. 1498	Wolf, E. 1619, 1636	Wu, T. T. 1618	Zemach, A. C. . 1547
Wild, J. P. ... 1637	Wolf, H. 1614	Wyatt, D. G. . 1601	Zimen, K. E. . . 1561
	Wolf, K. 1566	Wyckoff, J. M. 1520	Zimmermann, W. jr. 1531
		Yager, W. A. . . 1596	Zouckermann, R. 1543
		Yamamoto, M. 1561	Zucker, A. 1513
		Yarmus, L. 1550	

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Höhn. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografischeervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bisher sind folgende Registerhefte erschienen:

von Band 29 (1950)	DM 34.—
Band 30 (1951)	DM 34.—
Band 31 (1952)	DM 34.—
Band 32 (1953)	DM 34.—
Band 33 (1954)	DM 34.—
Band 34 (1955)	DM 34.—
Band 35 (1956)	in Vorbereitung

Die Registerhefte enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG